



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	PROJEKTOWANIE PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH, PG_00064398						
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 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		3.0		
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		dr inż. Robert Aranowski				
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						
	Adresy kursu na platformie eNauczanie: Moodle ID: 6826 Projektowanie procesów technologicznych, Chemia, 202627-01 https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=6826						
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		5.0		40.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodologią projektowania procesów technologicznych w przemyśle chemicznym oraz rozwinięcie umiejętności tworzenia koncepcji procesu prowadzącego od określonych surowców do założonego produktu. Studenci poznają kolejne etapy projektowania procesu, obejmujące wyszukiwanie i krytyczną analizę informacji naukowej i patentowej, wybór możliwych ścieżek przemian chemicznych, ocenę ich wykonalności z uwzględnieniem termodynamiki, stechiometrii, kinetyki, katalizy i selektywności, a następnie dobór metod rozdzielenia i oczyszczania produktów. Celem jest również zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami sporządzania dokumentacji procesowej, bilansowania materiałowego i energetycznego. W ramach projektu studenci wykorzystują zdobytą wiedzę do opracowania i uzasadnienia koncepcji wybranego procesu technologicznego oraz przedstawienia jej w postaci schematu ideowego procesu.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U05] projektuje i przeprowadza eksperymenty pozwalające potwierdzić daną hipotezę, rozpoznaje szerszy, często pozatechniczny kontekst analizowanych zjawisk	potrafi analizować alternatywne ścieżki syntez i rozwiązań procesowych, oceniając je na podstawie danych naukowych i technicznych oraz kryteriów termodynamicznych, kinetycznych, technologicznych, środowiskowych, bezpieczeństwa i ekonomicznych, a następnie dokonuje i uzasadnia wyboru koncepcji procesu.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_W01] stosuje wiedzę z wybranych działów matematyki i fizyki do analizowania, interpretowania i rozwiązywania problemów oraz do opisu zjawisk fizycznych, chemicznych i procesów technologicznych	posiada niezbędną wiedzę z matematyki, fizyki i chemii i stosuje ją do analizy i oceny procesów technologicznych, w szczególności do wykonywania obliczeń stechiometrycznych oraz bilansów materiałowych i energetycznych, a także oceny termodynamicznych i kinetycznych warunków przemian chemicznych.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K6_U07] potrafi dokonywać dokładnych i precyzyjnych pomiarów analitycznych, przeprowadzać syntezy prostych i wielkocząsteczkowych związków chemicznych, oczyszczać i analizować ich skład, a także określać ich strukturę z zastosowaniem metod klasycznych i instrumentalnych	wykorzystuje dane eksperymentalne, analityczne i literaturowe dotyczące właściwości substancji oraz przebiegu reakcji chemicznych do opracowania i oceny koncepcji procesu technologicznego.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_K03] ma świadomość konieczności dbania o jakość i staranność wykonywanych zadań, ponoszenia odpowiedzialności za ich skutki	jest świadom zachowania wymaganej dokładności, spójności i standardów zapisu podczas przygotowywania dokumentacji projektowej oraz odpowiedzialności za poprawność przyjętych założeń i proponowanych rozwiązań technicznych.	[SK2] Ocena postępów pracy

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład		
	Wprowadzenie do projektowania procesów technologicznych oraz omówienie istoty projektowania, etapów cyklu projektowego i sposobu formułowania założeń projektowych. Źródła informacji naukowej, technicznej i patentowej wykorzystywane w projektowaniu procesów, metody wyszukiwania informacji oraz podstawowe zagadnienia ochrony własności przemysłowej, w tym nowość, poziom wynalazczy i swoboda działalności gospodarczej. Wpływ ochrony patentowej na wybór technologicznej ścieżki wytwarzania produktu. Zasady przygotowania dokumentacji projektowej oraz jej struktura. Wykorzystanie procedur laboratoryjnych, danych eksperymentalnych i literaturowych do formułowania założeń procesu. Opracowanie chemicznej koncepcji procesu obejmujące wybór reakcji i ścieżek syntezy, metod rozdzielenia i oczyszczania oraz sposobu prowadzenia procesu, w szczególności wybór pomiędzy procesem okresowym i ciągłym. Ocena przydatności przemian chemicznych z punktu widzenia stechiometrii, termodynamiki, kinetyki, katalizy, selektywności i podstawowych uwarunkowań ekonomicznych. Podstawy oceny oddziaływania instalacji na środowisko, identyfikacja źródeł ścieków, odpadów i gazów odlotowych oraz możliwości ich ograniczania, zagospodarowania lub unieszkodliwiania. Zasady tworzenia schematów procesowych i technologicznych, stosowane symbole, standardy i konwencje, podział procesu na węzły technologiczne. Zasady sporządzania i prezentowania bilansów materiałowych i energetycznych oraz wykorzystanie diagramów Sankeya do przedstawiania przepływów masy i energii. Podstawy doboru materiałów konstrukcyjnych oraz ochrony przed korozją. Zagadnienia bezpieczeństwa procesowego, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej. Podstawy doboru głównej i pomocniczej aparatury procesowej oraz tworzenia harmonogramu pracy urządzeń dla procesów okresowych. Podstawy formułowania koncepcji sterowania procesem oraz doboru urządzeń pomiarowych i wykonawczych. Wprowadzenie do ekonomicznej oceny projektu.		
	Treści przedmiotu - projekt		
	Opracowanie koncepcji wybranego procesu technologicznego prowadzącego do otrzymania określonego produktu chemicznego. Zdefiniowanie celu i zakresu projektu oraz sformułowanie podstawowych założeń projektowych. Przeprowadzenie przeglądu literatury naukowej, technicznej i informacji patentowej w celu identyfikacji znanych metod otrzymywania produktu, możliwych ścieżek syntezy oraz ograniczeń wynikających z ochrony własności przemysłowej. Analiza i porównanie zidentyfikowanych ścieżek syntezy z uwzględnieniem stechiometrii i termodynamiki reakcji oraz wstępna ocena ich wykonalności chemicznej. Analiza dostępnych informacji dotyczących kinetyki reakcji, katalizatorów, konwersji, wydajności i selektywności. Opracowanie kryteriów porównania wariantów oraz wykorzystanie macierzy decyzyjnej do wyboru preferowanej ścieżki syntezy. Opracowanie koncepcji rozdzielenia i oczyszczania produktów oraz recykulacji nieprzereagowanych surowców, a także wstępnej koncepcji postępowania z produktami ubocznymi, ściekami, odpadami i gazami odlotowymi. Wybór końcowej koncepcji chemicznej procesu wraz z uzasadnieniem przyjętych rozwiązań. Opracowanie schematu ideowego procesu przedstawiającego główne operacje i aparaty, przepływy surowców, produktów, strumieni recykulacyjnych oraz strumieni odpadowych. Przygotowanie dokumentacji oraz prezentacja i obrona opracowanej koncepcji procesu.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej i fizycznej, w szczególności dotyczącą stechiometrii reakcji chemicznych, równowag fazowych i chemicznych, termodynamiki oraz kinetyki reakcji. Wymagana jest również podstawowa znajomość bilansów materiałowych i energetycznych oraz podstaw procesów jednostkowych stosowanych w technologii chemicznej. Student powinien potrafić korzystać z literatury naukowej i technicznej, wykonywać podstawowe obliczenia inżynierskie oraz przedstawiać i interpretować dane w postaci tabel, wykresów i schematów.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Ocena dokumentacji projektowej	60.0%	40.0%
	Aktywność na wykładzie (miniquizy)	60.0%	15.0%
	Prezentacja projektu	60.0%	15.0%
	Kolokwium - wykład	60.0%	30.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	L. Synoradzki, J. Wisiański, Projektowanie Procesów Technologicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019. J. Głowiński, Przykłady i zadania do przedmiotu Podstawy technologii chemicznej, Politechnika Wrocławska, Wrocław 1991. S. Kucharski, J. Głowiński, Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000. - Myers Alan L., Obliczenia komputerowe w inżynierii chemicznej, Warszawa : Wydaw. Naukowo-Techniczne, 1979.	

	Uzupełniająca lista lektur	1. Stelecki, L. Gradań, Podstawowe procesy przemysłu chemicznego, WNT, Warszawa 1985. 2. N.G. Anderson, Practical Process Research and Development, Academic Press, San Diego, California, USA 2000.P.W. Atkins, Chemia fizyczna, PWN, Warszawa 2001. 3. Grzywa, Edward Jan, Technologia podstawowych syntez organicznych. T. 1, Surowce do syntez, Warszawa : Wydaw. Nauk.-Techn., 1995. 4. J. Pikoń Jerzy, Podstawy konstrukcji aparatury chemicznej. Cz. 1, Tworzywa konstrukcyjne, Warszawa: Państw. Wydaw. Nauk., 1979. 5. Pavlov, Konstantin Feofanovič, Przykłady i zadania z zakresu aparatury i inżynierii chemicznej. Tł.z j. ros, Warszawa : Państw. Wydaw. Tech., 1964. 6. Pikoń Jerzy, Aparatura chemiczna, Gliwice : Politechnika Śląska, 1971. 7. Szarawara Józef, Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych, Warszawa : Nauk.-Techn., 1980.
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Projekt koncepcyjny procesu technologicznego otrzymywania octanu etylu Celem projektu jest opracowanie i uzasadnienie koncepcji technologicznej procesu przemysłowego otrzymywania octanu etylu. Na podstawie przeglądu literatury naukowej, technicznej oraz informacji patentowej należy zidentyfikować możliwe metody i ścieżki syntezy produktu, a następnie dokonać ich porównania. Analiza powinna uwzględniać dostępność i właściwości surowców, stechiometrię i termodynamikę reakcji, warunki prowadzenia procesu, kinetykę, wymagania dotyczące katalizatorów, konwersję, wydajność i selektywność oraz możliwość rozdziału i oczyszczania produktów. Należy zidentyfikować najważniejsze ograniczenia technologiczne, środowiskowe i związane z bezpieczeństwem oraz sprawdzić, czy wybrane rozwiązania mogą podlegać ograniczeniom wynikającym z ochrony własności przemysłowej. Zidentyfikowane warianty należy porównać z wykorzystaniem zdefiniowanych kryteriów i macierzy decyzyjnej. Dla wybranej ścieżki należy opracować koncepcję prowadzenia procesu, zaproponować podstawowe operacje rozdziału i oczyszczania, określić możliwości recyrkulacji surowców oraz sposób postępowania z produktami ubocznymi i strumieniami odpadowymi. Wynikiem projektu powinno być uzasadnienie wyboru koncepcji chemicznej oraz schemat ideowy procesu przedstawiający główne operacje technologiczne, aparaty i strumienie materiałowe.	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.