

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Komputerowe wspomaganie projektowania, PG_00060870						
Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2028/2029		
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	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						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	30.0	0.0	45
	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	45		3.0		27.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z najnowszym oprogramowaniem stosowanym w projektowaniu procesów technologicznych uwzględniające oprogramowanie do wykonywania rysunków inżynierskich, obliczeń technologicznych jak i symulacji procesów.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_U08] Potrafi dobrać elementy układów automatycznej regulacji dla prostych procesów technologicznych oraz korzystać z programów komputerowych do sterowania i optymalizacji procesów chemicznych		potrafi zbudować uproszczony model matematyczny procesu technologicznego (np. reaktor, wymiennik ciepła, kolumna absorpcyjna) w celu analizy dynamicznej i regulacyjnej.		[SU1] Ocena realizacji zadania		
	[K6_W05] Posiada wiedzę z zakresu elektrotechniki, automatyki i informatyki, w tym działania systemów pomiarowych i sterowania		posiada wiedzę dotyczącą modelowania matematycznego obiektów regulacji oraz reprezentacji procesów technologicznych w postaci modeli dynamicznych wykorzystywanych w systemach sterowania.		[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład		
	Wprowadzenie do komputerowego wspomagania projektowania. Pojęcia modelu empirycznego, analogowego, fizycznego i matematycznego. Przykłady rzeczywistych problemów projektowania, modelowania i optymalizacji. Modele symulacyjne. Zasady symulacji procesów: obiekty o parametrach skupionych i rozłożonych, w stanie ustalonym i nieustalonym. Wprowadzenie do rozwiązywania problemów symulacyjnych i projektowych. Opis matematyczny chemicznych procesów technologicznych oraz równania bilansowe aparatów modelowych. Bilansowanie procesów technologicznych w stanie ustalonym i nieustalonym. Obliczanie stałych równowagi: modele empiryczne (ESSO, roztwory idealne, prawo Henry'ego), modele Soave'a–Redlicha–Kwonga (SRK), Graysona–Streeda oraz zmodyfikowany Chao–Seader (GMAC). Równania stanu gazów rzeczywistych: ograniczenia modelu gazu doskonałego, równanie wiralne, modele kubiczne Penga–Robinsona i Soave'a–Redlicha–Kwonga oraz modele BWRS, API-SRK, MSRK, TSRK, PSRK, SAFT i Elliott–Suresh–Donohue (ESD). Modelowanie równowagi fazowej i reakcji chemicznych z wykorzystaniem modeli gazów rzeczywistych. Modele współczynników aktywności: van Laara, NRTL, Margulesa, Chien–Null (GMAC), Scatcharda–Hildebranda, Pitzera i MNRTL. Model UNIQUAC i metoda udziałów grupowych UNIFAC. Przykłady wykorzystania modeli do wyznaczania równowagi ciecz–para. Wyznaczanie wielkości termodynamicznych z wykorzystaniem równań stanu Redlicha–Kwonga, Soave'a–Redlicha–Kwonga i Penga–Robinsona.		
	Treści przedmiotu - projekt		
	Wprowadzenie do środowiska obliczeń numerycznych i jego wykorzystania w obliczeniach inżynierskich. Bilansowanie materiałowe jednostek procesowych bez reakcji chemicznej na przykładzie procesów rozdzielania oraz jednostek z reakcją chemiczną, z uwzględnieniem kinetyki reakcji i równowagi chemicznej. Bilansowanie cieplne jednostek procesowych pracujących w warunkach izotermicznych i adiabatycznych oraz jednocześnie rozwiązywanie bilansów masy i energii. Obliczenia procesów w stanie nieustalonym. Obliczenia układów technologicznych z zawrotem z wykorzystaniem metody równaniowej i sekwencyjno-modularnej. Obliczenia równowagi fazowej ciecz–para. Identyfikacja parametrów i regresja danych, w tym dopasowanie parametrów modeli równowagi ciecz–para (VLE) i kinetyki reakcji metodami regresji nieliniowej w środowisku obliczeń numerycznych. Wprowadzenie do programu ChemCAD. Budowa modelu procesu: tworzenie diagramu przepływowego, definiowanie strumieni i wybór modelu termodynamicznego. Symulacja kolumny destylacyjnej w trybie projektowym i symulacyjnym oraz destylacji reaktywnej. Modelowanie procesów technologicznych z reakcją chemiczną i dobór modeli reaktorów. Modelowanie wymiany ciepła i optymalizacja zużycia energii. Rozwiązywanie układów technologicznych z zawrotami w ChemCAD. Studium przypadku integrujące wykorzystanie środowiska obliczeń numerycznych i symulatora procesowego do modelowania i symulacji procesu technologicznego.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Umiejętność obsługi komputera, znajomość pakietu office i chemicznych rocesów jednostkowych.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Projekt: 3 krótkie zadania Scilab/ ChemCAD	60.0%	25.0%
	Wykład: aktywność (miniquizy)	60.0%	5.0%
	Projekt: wyzwanie projektowe + prezentacja wyników w grupach 3-4 osobowych	60.0%	55.0%
	Wykład: Kolokwium koncepcyjne	60.0%	15.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Pakowski Zdzisław, Symulacja procesów inżynierii chemicznej: teoria i zadania rozwiązane programem Mathcad, Łódź, Wydaw. Politech. Łódzkiej, 2001. 2. Gierulski Waclaw, Modelowanie i symulacja komputerowa :laboratorium : praca zbiorowa, Kielce, Politechnika. Świętokrzyska, 1996. 3. Fishman George S., Symulacja komputerowa :pojęcia i metody, Warszawa, Państ. Wydaw. Ekonomiczne, 1981. 4. Alan L. Myers, Warren D. Seider, Obliczenia komputerowe w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1979.	
	Uzupełniająca lista lektur	1. Heermann Dieter W., Podstawy symulacji komputerowych w fizyce, Warszawa, Wydaw. Nauk.-Tech, 1997. 2. Jach Karol, Komputerowe modelowanie dynamicznych oddziaływań ciał metodą punktów swobodnych, praca zbiorowa, Warszawa, Wydaw. Naukowe PWN, 2001. 3. Winkowski Józef, Programowanie symulacji procesów, Warszawa, Wydaw. Nauk.-Tech., 1974. 4. James A., Modelowanie matematyczne w oczyszczaniu ścieków i ochronie wód, Arkady, Warszawa 1986.	

	Adresy eZasobów	Uzupełniające https://help.scilab.org/?utm_source=chatgpt.com - Oficjalna dokumentacja środowiska Scilab przeznaczonego do obliczeń numerycznych i zastosowań inżynierskich. Zawiera opis funkcji, metod obliczeniowych i narzędzi przydatnych m.in. do rozwiązywania równań, analizy danych, regresji, optymalizacji oraz modelowania i symulacji procesów. https://webbook.nist.gov/chemistry/?utm_source=chatgpt.com - Internetowa baza danych National Institute of Standards and Technology zawierająca zweryfikowane dane fizykochemiczne i termodynamiczne substancji. Umożliwia dostęp m.in. do danych termodynamicznych, właściwości fazowych, danych równowagowych i właściwości płynów wykorzystywanych w modelowaniu procesów. https://www.chemstations.com/?utm_source=chatgpt.com - Oficjalny serwis producenta symulatora procesowego CHEMCAD. Zawiera informacje dotyczące modelowania i symulacji procesów technologicznych, dostępnych modułów obliczeniowych oraz materiałów wspierających wykorzystanie programu w projektowaniu procesów chemicznych.
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Przygotować skrypt Scilab obliczający temperaturę płomienia dla całkowitego spalania w powietrzu gazowego węglowodoru o wzorze C_kH_L. W procesie następuje częściowa dysocjacji termiczna CO_2 i H_2O. Przyjąć, że reakcje dysocjacji osiągają w procesie stan równowagi w temperaturze w której reakcja przebiega. Przyjąć, że paliwo i powietrze wprowadza się w temperaturze pokojowej ($25^\circ C$) i pod ciśnieniem atmosferycznym, a stosunek tlen/paliwo odpowiada stosunkowi stechiometrycznemu. Sprawdzić działanie skryptu dla następujących węglowodorów: etanu, etylenu, propanu, propenu, acetyleny, n-butanu, 2-metylopropanu, butadienu-1,2.	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.