



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Komputerowe wspomaganie projektowania, PG_00060870						
Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2027/2028		
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	Wydział 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						
	Adres kursu na platformie eNauczanie: https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=2916						
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		Student 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		Student 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		
	Treści wykładu: 1. Informacje organizacyjne. Wprowadzenie do Komputerowego Wspomagania Projektowania. 2. Pojęcia modelu empirycznego, analogowego, fizycznego, matematycznego; Przedstawienie rzeczywistych problemów projektowania, modelowania i optymalizacji. 3. Modele symulacyjne. Zasady symulacji procesów: obiekty o parametrach skupionych i rozłożonych w stanie ustalonym i nieustalonym. 4. Wprowadzenie do rozwiązywania problemów symulacyjnych i projektowych. Opis matematyczny chemicznych procesów technologicznych, równania bilansowe aparatów modelowych. 5. Przykład bilansowania procesów technologicznych dla stanu ustalonego. 6. Przykład bilansowania procesów technologicznych dla stanu nieustalonego. 7. Obliczanie stałych równowag: modele empiryczne (ESSO, roztwory idealne, stała Henryego), model Soave-Redlich-Kwong (SRK), model Grayson-Streed, zmodyfikowany model Chao-Seader (GMAC). 8. Równania stanu gazów rzeczywistych: ograniczenia modelu stanu gazu doskonałego, równanie wirialne gazów rzeczywistych, modele kubiczne: Penga-Robinsona, model Benedict-Webb-Rubin-Starling (BWRS), model API Soave-Redlich-Kwon. 9. Równania stanu gazów rzeczywistych, ciąg dalszy: zmodyfikowany model Soave-Redlich-Kwong (MSRK), rozszerzony model Extended Soave-Redlich-Kwong (TSRK), predykcyjny model Soave-Redlich-Kwong (PSRK), równanie SAFT, model Elliott-Suresh-Donohue (ESD). 10. Modelowanie równowagi fazowej i reakcji chemicznych z użyciem modeli stanu gazów rzeczywistych. 11. Model współczynników aktywności: Van Laar, NRTL, Margule, Model współczynników aktywności: GMAC (Chien-Null), Scatchard-Hildebrand, Pitzera, MNRTL. 12. Metody udziałów grupowych wyznaczania współczynników aktywności: metoda UNIQUAC i UNIFAC. 13. Przykłady obliczeniowe wykorzystania metod udziałów grupowych do wyznaczania równowagi ciecz-gaz. 14. Wielkości termodynamiczne szacowane na podstawie modeli gazów rzeczywistych: Soave-Redlich-Kwong, Peng-Robinson, Redlich-Kwong. 15. Zaliczenie		
	Treści przedmiotu - projekt		
	Treści zajęć projektowych: 1. Wprowadzenie do oprogramowania Scilab. 2. Bilans materiałowy jednostek procesowych bez reakcji chemicznej. Przykład procesu rozdzielania. 3. Bilans materiałowy jednostek procesowych z reakcją chemiczną. Obliczenia w oparciu o kinetykę reakcji chemicznych i równowagę. 4. Bilans cieplny jednostek procesowych. Bilans cieplny jednostek procesowych pracujących izotermicznie i adiabatycznie. 5. Problem jednoczesnego bilansu cieplnego i masowego. 6. Obliczenia procesów w stanie nieustalonym. 7. Obliczenia systemów technologicznych z zawrotem. Przykład rozwiązania metodą równaniową. Przykład rozwiązania metodą sekwencyjno-modularną. 8. Obliczenia równowag fazowych gaz-ciecz. 9. Identyfikacja parametrów i regresja danych. Dopasowanie parametrów VLE/kinetyki w Scilab (regresja nieliniowa). 10. ChemCAD - wprowadzenie. Budowa modelu (diagramu strumieniowego, definicja strumieni, wybór modelu termodynamicznego). 11. Symulacja kolumny destylacyjnej w trybie projektowym i symulacyjnym. Destylacja z reakcją chemiczną. 12. Proces technologicznych z reakcją chemiczną. Typy reaktorów. 13. Wymiana ciepła i optymalizacji zużycia energii. 14. Problem zawrotów w ChemCAD. 15. Zaliczenie. Studium przypadku z wykorzystaniem ChemCAD i Scilab.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Umiejętność obsługi komputera, znajomość pakietu office i procesów jednostkowych.		
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	3 krótkie zadania Scilab/ChemCAD	60.0%	25.0%
	Aktywność (miniquizy)	60.0%	5.0%
	Wyzwanie projektowe + prezentacja wyników w grupach 3-4 osobowych	60.0%	55.0%
	Kolokwium koncepcyjne - wykład	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 Wacław, 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	
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, acetylenu, n-butanu, 2-metylopropoanu, butadienu-1,2.	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.