



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Modelowanie procesów technologicznych – projekt zespołowy, PG_00045476						
Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny -> Katedra Inżynierii Procesowej i Technologii Chemicznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Andrzej Rogala				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Andrzej Rogala				
Formy zajęć i metody nauczania	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		5.0		25.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zdobycie podstawowej wiedzy z zakresu modelowania procesów technologicznych oraz umiejętność jej zastosowania do budowy modeli matematycznych z wykorzystaniem programów statystycznych i programach do symulacji procesów chemicznych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_K04] potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role		Student potrafi nadzorować pracę grupy podczas przygotowania modelu procesu technologicznego. Student potrafi pracować w grupie pod nadzorem innej osoby i czynnie uczestniczyć w realizacji powierzonych zadań. Student potrafi organizować pracę adekwatnie do czasu przeznaczanego na realizację zadania.		[SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy [SK4] Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej [SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie		
	[K7_U03] potrafi wykazać podobieństwa i różnice danych typów reaktorów i innych urządzeń chemicznych; ma umiejętność doboru odpowiednich równań oraz zastosować je w rozwiązywaniu podstawowych problemów inżynierskich i badawczych, potrafi klasyfikować metody projektowania procesów technologicznych celem obniżenia kosztów projektowania, zaprojektować instalacje doświadczalne i przemysłowe przy użyciu technik modelowania matematycznego i symulacji komputerowej		Student potrafi wykonać i zoptymalizować model procesu technologicznego. Student potrafi na podstawie opisu koncepcji chemicznej przygotować podstawy do modelowego projektu procesowego. Na podstawie wiedzy z różnych modułów studiów student potrafi optymalizować model instalacji technologicznej. Student potrafi korzystać z programu ChemCad, Statistica oraz języka programowania C# w celu opracowywania i optymalizowania modeli procesu technologicznego.		[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		

Treści przedmiotu	<p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> - przypomnienie podstawowych wiadomości z zakresu technologii chemicznej i projektowania procesów technologicznych: zasady technologiczne w odniesieniu do modelowania, przygotowanie projektu procesowego, proces projektowo-badawczo-modelowy od laboratorium do instalacji technologicznej, terminologia, - wprowadzenie do modelowania, definicje i terminologia, podział modeli, modele matematyczne i fizyczne, elementy statystyki w modelowaniu, planowanie doświadczeń i budowa modeli, optymalizacji modeli matematycznych, - symulacje i optymalizacja procesów technologicznych, wprowadzenie do środowiska ChemCad, podstawowe parametry symulacji, modele termodynamiczne i kinetyczne w programie ChemCad, zasady przygotowania symulacji, - podstawy programowania w języku C#, implementacja modelu matematycznego do programu komputerowego, podstawy umożliwiające przygotowanie programu do optymalizacji modelu matematycznego, <p>Projekt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - przygotowanie podstaw projektu technologicznego: reakcji chemicznych, sposobu prowadzenia procesu, właściwości fizykochemicznych reagentów i informacji na temat aparatury niezbędnej do realizacji wybranego procesu, schematu ideowego projektu, przygotowanie modelowego procesu technologicznego z zastosowaniem programu ChemCAD, prowadzenie symulacji i optymalizacja parametrów procesowych - przygotowanie i optymalizacja modelu procesu technologicznego z wykorzystaniem zaawansowanego programu statystycznego, - przygotowanie modelu procesu technologicznego w formie programu komputerowego napisanego w języku C# 											
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Znajomość podstaw inżynierii chemicznej i procesowej.</p> <p>Dobra znajomość Podstaw Technologii Chemicznej</p> <p>Dobra znajomość Projektowania Procesów Technologicznych.</p> <p>Dobra znajomość aparatury technicznej i przemysłowej.</p> <p>Podstawy chemii nieorganicznej, organicznej i fizycznej.</p>											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Sposób oceniania (składowe)</th> <th style="width: 33%;">Próg zaliczeniowy</th> <th style="width: 33%;">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ocena z projektu</td> <td>60.0%</td> <td>65.0%</td> </tr> <tr> <td>Ocena z zaliczenia wykładu</td> <td>60.0%</td> <td>35.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Ocena z projektu	60.0%	65.0%	Ocena z zaliczenia wykładu	60.0%	35.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Ocena z projektu	60.0%	65.0%										
Ocena z zaliczenia wykładu	60.0%	35.0%										
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Bretsznajder, S., Kawecki, W., Leyko, J., & Marcinkowski, R. (1973). Podstawy ogólne technologii chemicznej. WNT Warszawa.</p> <p>Bortel, E., & Koneczny, H. (1992). Zarys technologii chemicznej. Wydaw. Naukowe PWN.</p> <p>Synoradzki, L., & Wisiański, J. (2006). Projektowanie procesów technologicznych. Od laboratorium do instalacji przemysłowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.</p> <p>Chmielewski, T. (2013). Projektowanie procesów technologicznych-Spawalnictwo. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.</p> <p>Mazurski, J. (2009). Chemometria praktyczna. Malamut, Warszawa.</p> <p>Bequette, B. W., & Bequette, W. B. (1998). Process dynamics: modeling, analysis, and simulation.</p> <p>Ogunnaike, B. A., & Ray, W. H. (1994). Process dynamics, modeling, and control (Vol. 1). New York: Oxford University Press.</p> <p>Matulewski J. (2018), VISUAL STUDIO 2017. TWORZENIE APLIKACJI WINDOWS W JĘZYKU C#</p>										

	Uzupełniająca lista lektur	<p>Beebe, K. R., Pell, R. J., & Seasholtz, M. B. (1998). <i>Chemometrics: a practical guide</i> (Vol. 4). New York: Wiley.</p> <p>Morgan, E. D. (1995). <i>Chemometrics: experimental design</i> (Vol. 41). John Wiley & Son Ltd.</p>
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>1. Przygotuj model procesu technologicznego otrzymywania eteru dimetylowego w programi ChemCAD. Uwzględnij obliczenia dotyczące rurociągów, wymiany ciepła oraz zaproponuj co najmniej jeden węzeł zawracania nieprzereagowanych substratów.</p> <p>2. Na podstawie otrzymanego zbioru danych procesu X zależnego od temperatury, pH, ciśnienia i siły jonowej zaproponuj model w postaci równania matematycznego z zastosowaniem programu statystycznego.</p> <p>3. Na podstawie otrzymanych równań matematycznych i warunków brzegowych stanowiących elementy modelu matematycznego opisującego proces X przygotuj model w postaci prostego programu komputerowego z wykorzystaniem języka programowania C#.</p>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	