

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Modelowanie procesów				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Process modeling				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Inżynieria chemiczna i procesowa				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Projektowanie procesów chemicznych				
Poziom i forma studiów	II stopień, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu	ICC023049				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		45		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		90		
Forma zaliczenia	Egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.5		1.5		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Podstawy inżynierii chemicznej 2. Umiejętność programowania w języku Matlab 3. Znajomość programu AspenPlus					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Nauczenie modelowania procesów chemicznych w stanie ustalonym i nieustalonym. C2 Uzyskanie umiejętności symulacji procesów chemicznych w stanie nieustalonym za pomocą profesjonalnego oprogramowania.					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
<b>Z zakresu wiedzy:</b> PEK_W01 Zna zasady budowania modeli matematycznych procesów					
<b>Z zakresu umiejętności:</b> PEK_U01 Umie zbudować matematyczny model procesu i wykonać obliczenia symulacyjne					
TREŚCI PROGRAMOWE					
Forma zajęć - wykład					Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do modelowania i symulacji procesów				1
Wy2	Modelowanie równowag fazowych.				1
Wy3	Zasady modelowania procesów chemicznych				1
Wy4	Modelowanie wybranych procesów				3
Wy5	Modele z warunkami brzegowymi. Modele z parametrami rozłożonymi.				1
Wy6	Linearyzacja modeli. Zmienne przyrostowe.				1
Wy7	Transformata Laplace'a, jej właściwości oraz zastosowanie w modelowaniu procesów.				1
Wy8	Analiza systemów nieliniowych				1
Wy9	Estymacja parametrów modeli				1

Wy10	Symulacja instalacji chemicznych	1
Wy11	Odwzorowania równowagi para – ciecz i ich zastosowanie	1
Wy12	Analiza wymiarowa i skalowanie procesów	1
Wy13	Kolokwium	1
	Suma godzin	<b>15</b>
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Zastosowanie programu Simulink do badania dynamiki prostych procesów	3
La2	Obliczanie równowag fazowych.	3
La3	Budowa modelu i symulacja stanu nieustalonego reaktora chemicznego	3
La4	Dokładna symulacja stanu nieustalonego reaktora chemicznego	3
La5	Budowa modelu i symulacja procesu destylacji okresowej	3
La6	Dokładna symulacja procesu destylacji okresowej	3
La7	Budowa modelu i symulacja procesu o parametrach rozłożonych	3
La8	Kolokwium	3
La9	Linearyzacja modelu. Wprowadzenie zmiennych przyrostowych. Porównanie wyników symulacji.	3
La10	Obliczenia z zastosowaniem transformaty Laplace’a	3
La11	Badanie stabilności systemu	3
La12	Estymacja parametrów modeli	3
La13	Projektowanie systemów kolumn rektyfikacyjnych	3
La14	Zastosowanie analizy wymiarowej.	3
La15	Kolokwium	3
	Suma godzin	45
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1. wykład z prezentacją multimedialną		
N2. programy Matlab, Simulink, Aspen Plus, Aspen Batch Distillation, Aspen Batch Process Developer		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P (wykład)	PEK_W01	Egzamin
F1 (laboratorium)	PEK_U01	Kolokwium cząstkowe I
F2 (laboratorium)	PEK_U01	Kolokwium cząstkowe II
P (laboratorium) = (F1 + F2)/2 przy czym każde kolokwium cząstkowe musi być zaliczone na ocenę pozytywną.		
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>		
[1] W. Luyben. <i>Modelowanie, symulacja i sterowanie procesów przemysłu chemicznego</i> , WNT, Warszawa 1976		
[2] B. Roffel, B. Betlem. <i>Process Dynamics and Control. Modeling for Control and Prediction.</i> , John Wiley & Sons, Ltd, 2006		
[3] B. Benquette, <i>Process Dynamics. Modelling, Analysis, and Simulation.</i> , Prentice Hall, 1998		
[4] D. Seborg et al., <i>Process Dynamics and Control</i> , Wiley 2017		
[5] T. Duncan, <i>Chemical Engineering Design and Analysis. An Introduction</i> , Cambridge University Press, 1998		
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>		
[1] S. Osowski. <i>Modelowanie i symulacja układów i procesów dynamicznych</i> . Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2007		
[2] S. Michałkowski, K. Wańkowicz. <i>Termodynamika procesowa</i> , WNT, 1999		
[3] J. Gmehling et al., <i>Chemical Thermodynamics for Process Simulation</i> , Wiley-VCH, 2013		
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>		
<b>Lechosław Królikowski, lechoslaw.krolikowski@pwr.edu.pl</b>		