

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim			Inżynieria reaktorów chemicznych		
Nazwa przedmiotu w języku angielskim			Chemical reactors engineering		
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):			Technologia Chemiczna		
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:			II stopień, stacjonarna		
Rodzaj przedmiotu:			obowiązkowy		
Kod przedmiotu			ICC023011		
Grupa kursów			TAK		
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5			0,5	
*WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość chemii fizycznej: termodynamika, kinetyka					
2. Znajomość matematyki: różniczkowanie, całkowanie, równania różniczkowe					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie z równaniami kinetycznymi realnych procesów					
C2 Zapoznanie z modelami reaktorów doskonałych					
C3 Nauczenie wykonywania prostych projektów reaktorów doskonałych					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
<b>Z zakresu wiedzy:</b>					
PEK_W01 – ma podstawową wiedzę o równaniach kinetycznych reakcji prostych i złożonych					
PEK_W02 – zna podstawowe modele reaktorów doskonałych					
PEK_W03 - ma informacje o najprostszych modelach reaktorów realnych					
<b>Z zakresu umiejętności:</b>					
PEK_U01 – potrafi rozwiązywać równania kinetyczne stosunkowo prostych reakcji					
PEK_U02 - potrafi sporządzać bilanse składników w układach doskonałych w stanie ustalonym					
PEK_U03 - potrafi rozwiązywać równania projektowe reaktorów doskonałych					
TREŚCI PROGRAMOWE					
Forma zajęć - wykład					Liczba godzin
Wy1	Szybkość reakcji chemicznej. Definicja szybkości reakcji: reakcje elementarne i złożone. Zależność szybkości od stężenia. Stała szybkości dla różnych rzędów reakcji.				2
Wy2	Metody określania szybkości reakcji, stałej szybkości oraz rzędu reakcji. Zależność szybkości reakcji od temperatury. Wpływ temperatury na wartość stałej szybkości.				2

Wy3	Ogólna forma równania bilansu masowego w reaktorze. Modele reaktorów doskonałych. Postać równania opisującego pracę zbiornikowego reaktora o pracy okresowej. Związek objętości ze stężeniem (stopniem przereagowania) i czasem reakcji, reakcje I i II rzędu, stan nieustalony.	2
Wy4	Reaktor zbiornikowy przelewowy - CSTR. Równanie opisujące pracę reaktora typu CSTR. Założenie doskonałego mieszania. Równanie ciągłości składnika - substratu lub produktu. Składowe równania bilansu. Warunki pracy w stanie ustalonym; związek objętości reaktora ze stężeniem (stopniem przereagowania), umowny czas przebywania w reaktorze.	2
Wy5	Reaktor tłokowy (rurowy) - PFR. Układ doskonały; przepływ tłokowy. Bilans składnika. Związek objętości reaktora ze stężeniem (stopniem przereagowania) w stanie ustalonym, umowny czas przebywania w reaktorze.	2
Wy6	Kaskada reaktorów. Stopień przereagowania w reakcji I rzędu; porównanie stopnia uzyskiwanego w kaskadzie i pojedynczym reaktorze zbiornikowym przelewowym. Kaskada nieskończenie wielu reaktorów zbiornikowych przelewowych – przejście do reaktora rurowego.	2
Wy7	Projekt reaktora przemysłowego. Porównanie reaktorów doskonałych. Objętości reaktorów, strumienie objętości, stopnie przereagowania. Ilustracja graficzna.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	Suma godzin	15
<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Równanie kinetyczne, reakcja I, II, ułamkowego rzędu, reakcja nieodwracalna i reakcja odwracalna, rozwiązywanie równania w zmiennej stężenia lub stopnia przereagowania.	2
Pr2	Reakcje nieodwracalna i odwracalna w reaktorze zbiornikowym o pracy okresowej. Wyznaczenie objętości reaktora niezbędnej do otrzymania określonego dobowego strumienia produktu przy zadanym stopniu przereagowania. Analiza powiązań wielkości: objętość-stopień przereagowania-czas reakcji.	2
Pr3	Reaktor zbiornikowy przelewowy - CSTR. Praca reaktora w stanie ustalonym, związek objętości reaktora ze stężeniem (stopniem przereagowania), umowny czas przebywania w reaktorze. Dana reakcja określonego rzędu i strumień objętości; zadany stopień przereagowania.	2
Pr4	CSTR. Dana reakcja określonego rzędu i strumień objętości; zadana objętość. Kaskada reaktorów typu CSTR i różnice w objętości.	2
Pr5	Reaktor tłokowy - PFR. Dana reakcja określonego rzędu i strumień objętości; zadany stopień przereagowania lub objętość.	2
Pr6	Porównanie przemiany w kaskadzie reaktorów zbiornikowych przelewowych z przemianą w reaktorze tłokowym. PFR ze zmianą objętości (reakcja w fazie gazowej).	2
Pr7	Kolokwium zaliczeniowe.	2
Pr8	Drugi termin kolokwium I dodatkowe prezentacje projektów.	1
	Suma godzin	15
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1 Wykład z elementami prezentacji multimedialnej N2 Rozwiązywanie zadań projektowych N3 Przygotowanie prezentacji projektu		
<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
P1 (wykład)	PEK_W01 – PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe
P2 (Projekt)	PEK_U01-	Kolokwium zaliczeniowe

	PEK_U03	
F1 (Projekt)	PEK_U01- PEK_U03	Przedstawienie prezentacji projektu
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] S. Kucharski, J. Głowiński, Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, 3 wyd., Oficyna Wyd. PWR, Wrocław 2010 [2] Praca zbiorowa: Przykłady i zadania do przedmiotu Podstawy technologii chemicznej, Oficyna Wyd. PWR, Wrocław 1991 [3] J. Szarawara i in., Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych, WNT, Warszawa 1991		
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] H.S. Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering, Third Ed., Prentice Hall PTR, New Jersey, 1999		
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>		
dr hab. inż. Krystyna Hoffman, <a href="mailto:krystyna.hoffmann@pwr.edu.pl">krystyna.hoffmann@pwr.edu.pl</a> oraz pracownicy dydaktyczni Z-14		