

## Przedmiot: Inżynieria reaktorów chemicznych

Kod przedmiotu: WTiCh/IST/ICCh/C-19

### 1. Odpowiedzialny za przedmiot, jego miejsce zatrudnienia i e-mail:

Prof. dr hab. inż. Zdzisław Jaworski,

Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska, Zakład Projektowania Systemów i Optymalizacji Procesowej, e-mail: Zdzislaw.Jaworski@ps.pl

### 2. Język wykładowy: polski

### 3. Liczba punktów: 5

### 4. Rodzaj studiów, kierunek, specjalność: studia I stopnia, stacjonarne, kierunek Inżynieria Chemiczna i Procesowa

### 5. Status przedmiotu dla ww. studiów: obowiązkowy

### 6. Informacje o formach zajęć:

Sem.	Pkt	Wykład		Zajęcia praktyczne							
				Seminarium		Ćw/ćw. komp.		Laboratorium		Projekt	
		G/sem	F.z.	G/sem	F.z.	G/sem	F.z.	G/sem	F.z.	G/sem	F.z.
V	5	30	E			15	Z			15	Z
Waga		0,5				0,2				0,3	

Objaśnienia: Pkt – liczba punktów, G/sem. – liczba godzin w semestrze, F.z. – forma zaliczenia zajęć (E – egzamin, Z – zaliczenie). Ćw. komp – zajęcia w formie ćwiczeń, na stanowiskach komputerowych

### 7. Wymagane zaliczenie przedmiotów poprzedzających (lub określenie wymaganej wiedzy):

Podstawy chemii, matematyki, przenoszenia pędu, ciepła i masy.

### 8. Program wykładów

Pojęcia podstawowe, stopień przemiany, liczba postępu reakcji, selektywność procesu, klasyfikacja reaktorów, szybkość procesu i reakcji. Kinetyka procesów homogenicznych; równania kinetyczne, zależność od temperatury, rzędowość reakcji, wyznaczanie równań kinetycznych. Obliczenia reaktorów homogenicznych: Równania projektowe bilansu masy i energii. Reaktory okresowe izotermiczne, adiabatyczne i inne z reakcjami prostymi i złożonymi. Reaktory przepływowe - równania projektowe bilansu masy i energii w reaktorach izotermicznych, adiabatycznych i innych. Kaskada reaktorów zbiornikowych. Reaktor cyrkulacyjny i półprzepływowy. Obliczenia reaktorów heterogenicznych; procesy niekatalityczne i kontaktowe. Dyfuzja zewnętrzna, wewnętrzna, kapilarna i w materiałach porowatych. Kinetyka procesu powierzchniowego, procesów kontaktowych. Modele 1- i 2-wymiarowe, równania projektowe bilansu masy i energii. Rozkłady czasowy przebywania, wyznaczanie w reaktorach idealnych i rzeczywistych. Metody projektowania reaktorów rzeczywistych. Inżynieria reaktorów biochemicznych. Procesy biochemiczne, fermentacyjne, bilanse masowe, kinetyka reakcji biochemicznych, modele nie/ strukturalne, nie/ segregowane.

### 9. Program zajęć praktycznych

Ćwiczenia audytoryjne:

Obliczenia podstawowe: liczba reakcji liniowo niezależnych; stopnie przemiany; skład mieszaniny poreakcyjnej. Przemiany złożone – stopnie przemiany; skład mieszaniny poreakcyjnej; reakcje z kontrakcją. Statyka chemiczna – skład równowagowy reakcji; stałe równowagowe. Kinetyka chemiczna – rzędowość reakcji, zależność stałej szybkości reakcji od temperatury; równanie Arrheniusa. Reaktory zbiornikowe okresowe – reakcje odwracalne, czas przebywania w reaktorze. Reaktory zbiornikowe okresowe – objętość reaktora (faza ciekła). Reaktor rurowy przepływowy – reakcje nieodwracalne, objętość reaktora (faza gazowa). Reaktor rurowy przepływowy – reakcje odwracalne, objętość reaktora (faza gazowa). Reaktor zbiornikowy przepływowy – zastępczy czas przebywania, objętość przestrzeni reakcyjnej, zdolność produkcyjna

Projekt:

Zastosowanie cząstkowych zasad z ćwiczeń audytoryjnych do obliczeń procesowych realnych reaktorów.

### 10. Literatura

1. Fabiś P.: Zasady inżynierii reaktorów chemicznych, WNT Warszawa, 2000.
2. Bałdyga J., Henczka M., Podgórska W.: Obliczenia w inżynierii bioreaktorów, OW Politechniki Warszawskiej 1996.
3. Burghardt A., Bartelmus G.: Inżynieria reaktorów chemicznych, PWN Warszawa 2001.