**Nazwa przedmiotu:**

Inżynieria reaktorów chemicznych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Wioletta Raróg-Pilecka

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. godziny kontaktowe 30h, w tym:
a) obecność na wykładach – 15h,
b) obecność na ćwiczeniach – 15h,
2. przygotowanie do ćwiczeń i kolokwium zaliczeniowego – 15h
3. przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie – 15h
Razem nakład pracy studenta: 30h + 15h + 15h = 60h, co odpowiada 2 punktom ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1. obecność na laboratorium – 15h
2. obecność na ćwiczeniach – 15h
Razem: 30h, co odpowiada 1 punktowi ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

0

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 15h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Po ukończeniu kursu student powinien:
• mieć wiedzę teoretyczną z obszaru inżynierii reaktorów chemicznych – znać typy reaktorów, ich opis matematyczni i klasyfikację oparta na kryteriach technologicznych,
• znać zagadnienia związane z czasem przebywania reagentów w przestrzeni reakcyjnej,
• umieć wykonać bilans materiałowy dla określonego typu reaktora i dokonać wyboru optymalnego typu reaktora dla wskazanego procesu.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
1. Analiza termodynamiczna i kinetyczna układu reakcyjnego.
1.1 Graniczne możliwości przemian w układzie reakcyjnym.
1.2 Szybkość procesów, równanie kinetyczne, forma równania, kinetyka procesów złożonych.
2. Modele matematyczne reaktorów: reaktory okresowe z idea-lnym wymieszaniem: okresowe i przepływowe; reaktor prze-pływowy z przepływem tłokowym, reaktory półprzepływowe.
3. Klasyfikacja reaktorów oparta na kryteriach technologicznych takich jak: sposób doprowadzania i odprowadzania reagentów, sposób i rodzaj mieszania reagentów, warunki wymiany ciepła, skład fazowy mieszaniny reakcyjnej.
4. Czas przebywania reagentów w reaktorze.
4.1 Średni czas przebywania, rzeczywisty czas przebywania fragmentów strumienia reagentów, funkcje rozdziału czasów przebywania.
4.2 Znaczenie zróżnicowania czasów przebywania dla procesów o różnej charakterystyce kinetycznej: reakcje proste i złożone.
4.3 Wydajność i selektywność reakcji równoległych i następczych w różnych reaktorach: okresowym, przepływowym z przepły-wem tłokowym, przepływowym z doskonałym mieszaniem.
5. Wykorzystanie funkcji rozdziału czasów przebywania (charakterystyki dynamicznej) do analizy pracy reaktorów.
6. Eksploatacja reaktorów przemysłowych.
Ćwiczenia:
1. Wybór optymalnego typu reaktora przy określonym kryterium optymalizacji i zadanym opisie kinetyki procesu.
2. Określenie wpływu szybkości reakcji na wybór reaktora.
3. Wybór typu reaktora w celu optymalizowania selektywności reakcji.
4. Określanie wpływu intensywności mieszania na stopień zaawansowania procesu i na selektywność w przypadku procesów złożonych.
5. Szacowanie wpływu nieprawidłowości pracy reaktora na jego zdolności produkcyjne.

**Metody oceny:**

brak

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. J. Ciborowski, Inżynieria procesowa, WNT Warszawa 1973.
2. S. Bretsznajder, W. Kawecki, J. Leyko, R. Marcinkowski, Podstawy ogólne technologii chemicznej, WNT, Warszawa 1973.
3. B. Tabiś, Zasady inżynierii reaktorów chemicznych, WNT, Warszawa 2000.
4. A. Burghardt, G. Bartelmus, Inżynieria reaktorów chemicznych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.

**Witryna www przedmiotu:**

ch.pw.edu.pl

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Posiada wiedzę z obszaru inżynierii reaktorów chemicznych – zna typy reaktorów, ich opis matematyczny i klasyfikację opartą na kryteriach technologicznych

Weryfikacja:

egzamin; kolokwium zaliczeniowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W01, T2A\_W02, T2A\_W06

**Efekt W02:**

Posiada wiedzę na temat istotnych zagadnień dotyczących technologicznego realizowania wybranych procesów chemicznych

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W05, K\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W02, T2A\_W06, T2A\_W01, T2A\_W04

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Potrafi wykonać bilans materiałowy dla określonych typów reaktorów chemicznych i wyprowadzić zależności procesowe

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczeniowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U08, K\_U11

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U13, T2A\_U14, T2A\_U15, T2A\_U19

**Efekt U02:**

Potrafi wybrać odpowiedni typ reaktora przy określonych kryteriach optymalizacji i zadanych opisie kinetycznym procesu

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczeniowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U08, K\_U09, K\_U11, K\_U15

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U08, InzA\_U02, T2A\_U13, T2A\_U14, T2A\_U15, T2A\_U19, T2A\_U16, T2A\_U17

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

Potrafi pracować samodzielnie, rozwiązywać wybrane zagadnienia, formułować wnioski

Weryfikacja:

egzamin; kolokwium zaliczeniowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01, K\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K01, T2A\_K02, T2A\_K05