**Nazwa przedmiotu:**

Mikroreaktory

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Paweł Sobieszuk, profesor uczelni

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

1070-IC000-ISP-OBMB2

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów 30
2. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów etc. 13
3. Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych etc. 22
4. Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia etc. 10
Sumaryczny nakład pracy studenta 75

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

-

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

-

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

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

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

1. Celem wykładu jest zapoznanie z rodzajami i zastosowaniami mikroreaktorów oraz opisem procesów transportowych w nich zachodzących, ze szczególnym uwzględnienie mikroreaktorów z przepływem heterofazowym.
2. Celem zajęć projektowych jest wykonanie dwóch zadań projektowych. Celem pierwszego zadania projektowego jest poznanie metod obliczania oporów przepływu w mikroreaktorze z przepływem gaz – ciecz. Celem drugiego zadania projektowego jest oszacowanie wartości współczynników wnikania masy w mikroreaktorach z przepływem gaz – ciecz.

**Treści kształcenia:**

Wykład
1. Rodzaje i zastosowania mikroreaktorów.
2. Przepływy gaz – ciecz.
3. Hydrodynamika przepływu gaz – ciecz w mikroreaktorach.
4. Wymiana masy w mikroreaktorach z przepływem gaz -ciecz.

Ćwiczenia projektowe
1. Zastosowanie metod obliczania oporów przepływu gaz – ciecz w mikroreaktorach.
2. Zastosowanie metod obliczania wartości współczynników wnikania masy w przepływie gaz – ciecz w mikroreaktorach.

**Metody oceny:**

1. sprawdzian pisemny
2. referat
3. sprawozdanie
4. dyskusja
5. seminarium

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. W. Ehrfeld, V. Hessel, H. Löwe, „Microreactors: New Technology For Modern Chemistry”, Wiley-VCH, 2000.
2. N. Kockmann , „Transport phenomena in micro proces engineering”, Springer, 2008.
3. M. Dziubiński, J. Prywer, „Mechanika płynów dwufazowych”, WNT, Warszawa, 2009.
4. R. Pohorecki, S. Wroński, „Kinetyka i termodynamika procesów inżynierii chemicznej”, WNT, 1977
5. T. Hobler, „Dyfuzyjny ruch masy i absorbery”, WNT, 1962

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Wykład:
Obecność na wykładach nie jest obowiązkowa.
Weryfikacja osiągnięcia efektów uczenia dla tej części zajęć jest dokonywana na podstawie wyniku pisemnego zaliczenia, dla którego wyznacza się dwa terminy: jeden bezpośrednio po zakończeniu wykładów i drugi w ostatnim tygodniu przed sesją.
W przypadku braku zaliczenia części wykładowej przedmiotu w pierwszym terminie student ma prawo przystąpić do zaliczenia poprawkowego organizowanego w drugim terminie.
Podczas zaliczenia studenci mogą korzystać z kalkulatorów.
Warunkiem zaliczenia części wykładowej jest uzyskanie oceny pozytywnej ze sprawdzianu pisemnego zgodnie ze skalą ocen: <50% - 2.0; 50-60% -3,0; 61-70% - 3,5; 71-80% - 4.0; 81-90% - 4,5; 91-100% - 5,0.

Ćwiczenia projektowe:
1. Obecność na zajęciach projektowych jest obowiązkowa. 3 nieusprawiedliwione nieobecności na zajęciach projektowych skutkują niezaliczeniem przedmiotu.
2. W ramach zajęć projektowych studenci wykonują obowiązkowo 2 zadania projektowe w grupach 2-3 osobowych. Terminy wydania i zwrotu projektów określa prowadzący w harmonogramie zajęć.
3. Obrona projektu odbywa się w formie odpowiedzi ustnej, podczas której sprawdzana jest znajomość treści projektu, poprawność jego wykonania oraz zrozumienie zagadnień związanych z tematyką projektu.
4. Obecność wszystkich wykonawców podczas oddania wykonanego projektu jest obowiązkowa. Prowadzący może zadawać pytania grupie lub poszczególnym jej członkom. Na podstawie uzyskanych odpowiedzi prowadzący ma prawo zróżnicować oceny w obrębie grupy. Poprawność wykonania projektu nie gwarantuje oceny pozytywnej.
5. Wszystkie projekty są oceniane na ocenę numeryczną i z każdego projektu należy otrzymać ocenę pozytywną.
6. Możliwa jest jednokrotna poprawa negatywnie ocenionego projektu. Druga negatywna ocena projektu oznacza niezaliczenie przedmiotu.
7. Prowadzący wystawia ocenę końcową za zajęcia projektowe na podstawie średniej arytmetycznej z ocen uzyskanych z zadań projektowych.

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z części wykładowej i projektowej.
Ocenę końcową z przedmiotu Mikroreaktory stanowi średnia ważona ocen uzyskanych z części wykładowej i projektowej, przy czym waga oceny z części wykładowej wynosi 0,6, zaś z części projektowej - 0,4.
W przypadku nieuzyskania zaliczenia przedmiotu konieczne jest jego powtórzenie w kolejnym cyklu realizacji zajęć, przy czym powtórzeniu podlega cały przedmiot, nawet jeżeli student zaliczył część wykładową lub projektową.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Ma wiedzę z zakresu rodzajów i zastosowania mikroreaktorów.

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny, referat, sprawozdanie

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka W2:**

Ma wiedzę z zakresu zjawisk w przenoszenia pędu i masy w mikroreaktorach.

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny, referat, sprawozdanie, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Rozumie zalety i wady mikroreaktorów oraz potrafi wskazać obszary ich zastosowań.

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U2:**

Potrafi wykonać obliczenia dotyczące transportu pędu i masy w mikroreaktorach.

Weryfikacja:

referat, sprawozdanie, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka KS1:**

Rozumie potrzebę dokształcania się w związku z rozwojem nauki i techniki.

Weryfikacja:

dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK, P6U\_K