



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Procesy jednoczesnej wymiany ciepła i masy

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria chemiczna i procesowa

Studia w zakresie (specjalność)

Inżynieria bioprocessów i biomateriałów

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

30

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

4

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Andrzej Rybicki

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Znajomość podstaw teorii procesów transportu ciepła i masy. Umiejętność rozwiązywania równań różniczkowych.

### Cel przedmiotu

Poszeźenie wiedzy w obszarze podstawowych operacji inżynierii chemicznej. Spojrzenie na procesy zachodzące w układach biologicznych z punktu widzenia inżynierii chemicznej i procesowe.

Doskonalenie umiejętności modelowania matematycznego.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki i informatyki

niezbędną do modelowania, planowania, optymalizacji i charakteryzowania

przemysłowych procesów chemicznych oraz planowania doświadczeń i opracowywania

wyników badań eksperymentalnych - K\_W01



2. Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu fizyki pozwalającą na zrozumienie procesów fizycznych, związanych z inżynierią chemiczną - K\_W02

#### Umiejętności

1. Posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie opinii i raportów - K\_U01
2. Potrafi korzystać z profesjonalnego oprogramowania, wykorzystując je do projektowania procesów chemicznych i instalacji procesowych -K\_U07
3. Posiada umiejętność analizy i rozwiązywania problemów związanych z technologią chemiczną i inżynierią procesową, wykorzystując do tego celu metody teoretyczne, analityczne, symulacyjne i eksperymentalne - K\_U09

#### Kompetencje społeczne

1. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób; ma świadomość ważności i pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje - K\_K01
2. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania - K\_K04

#### **Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny**

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

1. Aktywność na zajęciach, projekt zaliczeniowy
2. Egzamin pisemny.

#### **Treści programowe**

1. Budowa ogólnych równania bilansu.
2. Formułowanie i rozwiązywanie zadań wymiany ciepła dla różnych konfiguracji, w stanie ustalonym i nieustalonym.
3. Zjawiska wymiany ciepła w układach biologicznych.
4. Zagadnienie komfortu cieplnego.
5. Procesy jednoczesnej wymiany ciepła i masy.



6. Wymiana ciepła i masy w warunkach przemiany fazowej.
7. Numeryczne rozwiązywanie zadań wymiany ciepła i masy

### **Metody dydaktyczne**

Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.

Projekt: zadania z zakresu materiałów przedstawionych na wykładach rozwiązywane przy wsparciu pakietu MethCad.

### **Literatura**

Podstawowa

1. Kowalski S.J., Procesy transportu ciepła i masy, Wyd. Politechniki Poznańskiej, 2011
2. Cz. S.Wiśniewski, Wymiana ciepła, WNT, Warszawa 1979.
3. Strumiłło, Podstawy teorii i techniki suszenia, WNT, Warszawa 1983.

Uzupełniająca

1. A. ÇENGEL, A.J. GHAJAR, HEAT AND MASS TRANSFER: FUNDAMENTALS & APPLICATIONS, FIFTH EDITION Published by McGraw-Hill Education, 2 Penn Plaza, New York, NY 10121. 2015
2. C.O.Bennett, J.E.Myers, Przenoszenie pędu, ciepła i masy, WNT, Warszawa 1967.

### **Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

|   | Godzin | ECTS |
|---|--------|------|
| Łączny nakład pracy   | 100    | 4,0  |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem   | 60     | 2,5  |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup> | 40     | 1,5  |

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności