**Nazwa przedmiotu:**

Wymiana masy

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Ryszard Zwierzchowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Kierunkowe i Specjalizacyjne

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2014/2015

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Wykład 15 godz., Zapoznanie się z literaturą 5 godz., Ćwiczenia 15 godz., Przygotowanie do egzaminu, obecność na egzaminie 10 godz.

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

3

**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:**

T

**Limit liczby studentów:**

0

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z podstawami wymiany masy. Przedstawienie różnych form przenoszenia składnika (przenoszenie molekularne, konwekcyjne i turbulentne) i modeli przejmowania masy i współczynnika przejmowania masy. Charakterystyka przejmowania masy przy przepływie laminarnym i turbulentnym. Zapoznanie z operacjami wymiany masy, lub masy i ciepła jednoczesnymi (absorpcja i desorpcja, suszenie i nawilżanie) oraz ogólnymi zasadami obliczania wymiennika masy.

**Treści kształcenia:**

Program Ćwiczeń:
• Stężenia w fazie ciekłej i gazowej, obliczanie koncentracji oraz udziałów molowych i masowych
• Rozpuszczalność gazów w cieczach, obliczanie równowagi absorpcyjnej
• Obliczanie równowagi destylacyjnej dla roztworów doskonałych i fazy gazowej doskonałej
• Procesy dyfuzyjne, obliczanie współczynników dyfuzji binarnej w gazach i cieczach
• Obliczanie dyfuzji jednokierunkowej i równomolowej - różne przypadki (nawilżanie i osuszanie powietrza, kondensacja w obecności gazu inertnego, absorpcja, destylacja)
• Wnikanie masy przy przepływie, obliczanie wnikania przy przepływie laminarnym i burzliwym

**Metody oceny:**

Zaliczenie ćwiczeń - kolokwium sprwadzające (Oc)
Zaliczenie wykładu - egzamin pisemny (Ow)
Zasady ustalania oceny zintegrowanej:
Ocena zintegrowana = 0.5•Ow + 0.5•Oc

**Egzamin:**

T

**Literatura:**

1. K. Brodowicz – „Teoria wymienników ciepła i masy” PWN, Warszawa 1982
2. T. Hobler – „Dyfuzyjny ruch masy i absorbery” WNT, Warszawa 1976
3. R. Zarzycki – „Absorpcja i absorbery” WNT, Warszawa 1987
4. J. Malczewski, M. Piekarski– „Modele procesów transportu masy pędu i energii” PWN, Warszawa 1992
5. M. Piekarski, M. Poniewski – „Dynamika i sterowanie procesami wymiany ciepła i masy” WNT, Warszawa 1994

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

01 – Ma uporządkowaną wiedzę z podstaw wymiany masy – egzamin pisemny
02 – Zna fizyczne i matematyczne opisy podstaw procesów przenoszenia składnika na tle analogii do procesów przenoszenia substancji, pędu i energii – egzamin pisemny
03 – Zna różne formy przenoszenia składnika (przenoszenie molekularne, konwekcyjne i turbulentne) - – egzamin pisemny
04 – Zna podstawowe modele przejmowania masy i określania współczynników przejmowania masy – egzamin pisemny
05 – Zna zagadnienia przejmowania masy przy przepływie laminarnym i turbulentnym – egzamin pisemny
06 – Ma wiedzę nt. ogólnych zasad obliczania wymiennika masy – egzamin pisemny

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

01 – Potrafi definiować i przeliczać stężenia składnika w fazie ciekłej i gazowej – kolokwium pisemne z całości materiału
02 – Potrafi opisać i obliczać równowagi absorpcyjne i destylacyjne w układach ciecz-gaz (para) – kolokwium pisemne z całości materiału
03 – Potrafi dobrać lub przeprowadzić obliczenia współczynników dyfuzji binarnej w gazach i cieczach – kolokwium pisemne z całości materiału
04 – Potrafi przeprowadzić obliczenia dyfuzji jednokierunkowej i równopolowej – kolokwium pisemne z całości materiału
05 – Potrafi opisać i obliczyć proste przypadki przejmowania masy przy przepływie laminarnym lub burzliwym – kolokwium pisemne z całości materiału

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

01 – Ma świadomość społecznych konsekwencji stosowania technik absorpcyjnych w technologiach inżynierii środowiska – dyskusja w trakcie prezentacji na wykładzie
02 – Zna wagę personalnych kwalifikacji przy stosowaniu analogii w procesach wymiany składnika, substancji i energii - dyskusja w trakcie prezentacji na wykładzie

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**