**Nazwa przedmiotu:**

Procesy wymiany masy i ciepła

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. A. Poświata

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

7

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

Godziny kontaktowe: 55 godz., w tym obecność na wykładach - 45 godz., obecność na ćw. projektowych - 10 godz.. Przygotowanie projektów i ich zaliczanie - 60 godz. Przygotowanie do egzaminu - 60 godz.
Razem nakład pracy studenta: 175 godz. = 7 ECTS

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

Obecność na wykładach: 60 godz. Obecność na ćwiczeniach projektowych 10 godz.
Razem: 55 godz. = 3 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Przygotowanie projektów - 55 godz. Przygotowanie się do egzaminu - 60 godz. Razem: 115 godz. = 5 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 45h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 30h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wymagana jest podstawowa wiedza z równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych oraz podstawy termodynamiki, kinetyki i inżynierii procesowej.

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Wykład pogłębia wiedzę w zakresie ilościowego opisu procesów wymiany ciepła i masy oraz jednoczesną wymianą masy i ciepła ze szczególnym uwzględnieniem procesów przebiegających w układach wieloskładnikowych przy dużych stężeniach składników transportowanych przez powierzchnię międzyfazową. Poszerza umiejętności w zakresie matematycznego opisu procesów transportowych, ze szczególnym uwzględnieniem umiejętności formułowania równań opisujących te procesy, określania warunków brzegowych oraz przyjmowania założeń upraszczających, które umożliwiają i ułatwiają rozwiązanie zdefiniowanego problemu.

**Treści kształcenia:**

Transport ciepła: przewodzenie, konwekcja oraz procesy transportowe ze zmianą fazy. Dyfuzja w układach wieloskładnikowych. Jednoczesna wymiana ciepła i masy w układach dwufazowych i klasyfikacja procesów ze względu na własności składników oraz występujący warunek określoności. Określanie rozkładów stężeń i temperatury w różnych typach aparatów. W układach wieloskładnikowych opis matematyczny procesów ciągłych ( absorpcji, rektyfikacji, kondensacji, wykraplania oparów z gazu obojętnego, nasycanie gazu parami cieczy). Modelowanie dyspersji masy w przepływach dwufazowych i wpływ tych zjawisk na przebieg procesów. Matematyczny opis dyspersji masy w przestrzeni fazowej.

**Metody oceny:**

Egzamin ustny.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

R. Zarzycki: „ Absorpcja i absorbery" WNT, Warszawa 1987. T. Hobler: „Ruch ciepła i wymienniki" WNT, Warszawa 1986. T. Hobler „Dyfuzyjny ruch masy i absorbery" WNT, Warszawa 1976. S. Wiśniewski: "Wymiana ciepła"WNT, Warszawa 1988

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W\_01:**

Ma poszerzoną wiedzę przydatną do zrozumienia podstaw fizycznych i chemicznych podstawowych operacji i procesów inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie procesów transportu masy i ciepła

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W02, T2A\_W03

**Efekt W\_02:**

Ma ugruntowaną wiedzę przydatną do sporządzania bilansów termodynamicznych

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W04

**Efekt Wpisz opis:**

Ma ugruntowanę wiedzę niezbędną do sporządzania bilansów masy, skłądnika i energii z uwzględnieniem zjawisk przenoszenia pędu, masy i energii

Weryfikacja:

Wpisz opis

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U\_01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, bazy danych oraz innych źródeł; potrafi je interpretować a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie

Weryfikacja:

Obrona projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01

**Efekt U\_02:**

Potrafi określać kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U03

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U05

**Efekt U\_03:**

Potrafi wykonać pełen projekt procesowy z uwzględnieniem zasad integracji i intensyfikacji procesowej

Weryfikacja:

Obrona projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09, T2A\_U12

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K\_01:**

Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K01

**Efekt K\_02:**

Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K03

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K05

**Efekt K\_03:**

Potrafi przekazać informacje o osiągnięciach inżynierii chemicznej i procesowej i różnych aspektach zawodu inżyniera w sposób powszechnie zrozumiały

Weryfikacja:

Egzamin, Obrona projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K07