**Nazwa przedmiotu:**

Membranowe procesy rozdzielania

**Koordynator przedmiotu:**

prof. nzw. dr hab. inż. Roman Gawroński

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Godziny kontaktowe: 30 godz. - obecność na wykładach.
Przygotowanie do kolokwiów i ich zaliczania: 25 godz.
Razem nakład pracy studenta: 55 godz. = 2 ECTS

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

Obecność na wykładach: 30 godzin = 1 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Przygotowanie do kolokwiów i ich zaliczania: 25 godz. - 1 ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

Znajomość podstaw procesów wymiany masy i matematyki na poziomie kursu podstawowego studiów.

**Limit liczby studentów:**

Brak

**Cel przedmiotu:**

Zaznajomienie z procesami separacji mieszanin gazowych i roztworów ciekłych w układach wykorzystujących moduły membranowe. Umiejętność przewidywania efektu separacji.

**Treści kształcenia:**

Elementy teorii procesów rozdzielania i kaskady rozdzielczej; Podstawy rozdzielania przy użyciu membran permeacyjnych. Rodzaje membran, mechanizmy transportu masy przez membrany. Klasyfikacja procesów separacji membranowej; Filtracja membranowa (mikro-, ultra-, nanofiltracja, osmoza odwrócona) w rozdzielaniu roztworów ciekłych. Polaryzacja stężeniowa; Elektrodializa. Elektrodializery wielokomorowe. Polaryzacja elektrochemiczna. Przewidywanie stopnia demineralizacji; Perwaporacja. Ogólny opis procesu. Zastosowania; Rozdzielanie gazów w procesach permeacji przez membrany nieporowate i mikroporowate; Rozdzielanie roztworów w układach z membranami ciekłymi. Rodzaje membran ciekłych. Przykłady zastosowania.

**Metody oceny:**

Zaliczenie wykładu na podstawie: sumy punktów z dwóch kolokwiów, które są przeprowadzane w trakcie semestru, albo wyniku kolokwium zaliczeniowego w ostatnim tygodniu zajęć w semestrze.
Na kolokwiach nie ma możliwości korzystania z materiałów pomocniczych.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

R. Rautenbach, Procesy membranowe. Podstawy projektowania modułów i instalacji, WNT, Warszawa, 1996;
J. Bodzek, K. Bohdziewicz, K. Konieczny, Techniki membranowe w ochronie środowiska, WPŚl, Gliwice, 1997;
A. Selecki, R. Gawroński, Podstawy projektowania wybranych procesów rozdzielania mieszanin, WNT, Warszawa, 1992; R, Gawroński, Procesy oczyszczania cieczy, OWPW, Warszawa, 1999.

**Witryna www przedmiotu:**

Brak

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W\_01:**

posiada wiedzę o rodzajach i technikach działalności zawodowej zgodnie ze strategią zrównoważonego rozwoju

Weryfikacja:

2 pisemne kolokwia sprawdzające w semestrze

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W08

**Efekt W\_02:**

posiada wiedzę o procesach rozdzielania roztworów ciekłych i mieszanin gazowych przy uzyciu membran

Weryfikacja:

2 pisemne kolokwia sprawdzające w semestrze

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W08

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U\_01:**

Potrafi posługiwać się słownictwem związanym z technikami membranowymi separacji

Weryfikacja:

2 pisemne kolokwia sprawdzające w semestrze

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U10

**Efekt U\_02:**

Potrafi zaproponować rozwiazania problemów rozdzielania z zastosowaniem procesów membranowych

Weryfikacja:

2 pisemne kolokwia sprawdzające w semestrze

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U10

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K\_01:**

Potrafi myśleć i działać samodzielnie proponując rozwiązania alternatywne

Weryfikacja:

2 pisemne kolokwia sprawdzające w semestrze

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K06