**Nazwa przedmiotu:**

Otrzymywanie i badanie membran półprzepuszczalnych stosowanych w biotechnologii, medycynie i analityce

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Andrzej Chwojnowski

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Biotechnologia

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

-

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2016/2017

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

-

**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:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość podstaw chemii nieorganicznej, organicznej i chemii fizycznej

**Limit liczby studentów:**

20/ max. 21 osób

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z nowoczesnymi metodami rozdziału i oczyszczania substancji organicznych i nieorganicznych rozpuszczonych bądź zawieszonych w wodzie lub innych rozpuszczalnikach, bądź zawieszonych w powietrzu za pomocą membran półprzepuszczalnych. Szczególny nacisk położony jest na rozdział substancji biologicznych (biotechnologia, medycyna) oraz na zastosowaniu membran półprzepuszczalnych w uzdatnianiu wody do celów biotechnologicznych, medycznych, analitycznych, przemysłowych i komunalnych.
Wykład opisuje materiały membranotwórcze oraz sposoby otrzymywania membran s skali laboratoryjnej i technologicznej, nadawanie membranom formy użytkowej, badanie membran, sposoby ich charakteryzacji, sposoby doboru membran do praktycznych zastosowań. Przedstawia przykłady praktycznego wykorzystania rozdziału z wykorzystaniem membran półprzepuszczalnych

**Treści kształcenia:**

1. Wprowadzenie do technologii membran półprzepuszczalnych
- co to są membrany półprzepuszczalne
- zasada separacji membranowych
- mechanizmy separacji membranowych
- podstawowe techniki membranowe
2. Otrzymywanie membran półprzepuszczalnych
- materiały membranotwórcze, nieorganiczne i organiczne
- materiały pomocnicze
- sposoby otrzymywania membran nieorganicznych
- sposoby otrzymywania membran organicznych
- sposoby otrzymywania membran kompozytowych
- technologiczne aspekty otrzymywania membran płaskich, rurowych, kapilarnych i mikrokapsułek polimerowych
- Zagrożenia związane z różnymi sposobami otrzymywania membran w skali przemysłowej
3. Badanie membran półprzepuszczalnych
- wyznaczanie współczynnika przepuszczalności hydraulicznej
- wyznaczanie granicznej masy molowej dla membran (cut off)
- wyznaczanie wielkości największego pora za pomocą metody punktu bąbelkowania
 - określanie struktury z wykorzystaniem mikroskopii SEM

**Metody oceny:**

Metody oceny: Kolokwium +sprawozdania z ćwiczeń

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

A. Narębska – Membrany i membranowe techniki rozdziału wydawnictwo UMK Toruń 1997
M. Bodzek, J. Bohdziewicz k. Konieczny – Techniki membranowe w ochronie środowiska – Wyd. Pol. Śląskiej Gliwice 1997
A. Chwojnowski – Półprzepuszczalne membrany polisulfonowe. – Wydawnictwa IBIB PAN Warszawa 2011
M. Bodzek, K. Konieczny – Usuwanie zanieczyszczeń nieorganicznych ze środowiska wodnego metodami membranowymi Wyd. Seidek Przywecki Warszawa 2011
R. Rautenbach – Procesy membranowe – Wyd. NT, Warszawa1996

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Zna główne grupy materiałów membranotwórczych, materiałów pomocniczych stosowanych w praktyce, oraz sposobów nadawania membranom formy użytkowej oraz kryteria doboru membran do konkretnych procesów separacyjnych

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W02, K\_W03, K\_W10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W01, T1A\_W03, T1A\_W02, T1A\_W06

**Efekt W02:**

Zna sposoby otrzymywania membran półprzepuszczalnych płaskich, rurowych, kapilarnych, włókien kanalikowych i mikrokapsułek w skali laboratoryjnej i technologicznej

Weryfikacja:

egzamin/sprawozdanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W02, K\_W03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W01, T1A\_W03

**Efekt W03:**

Zna metodykę badania i charakteryzowania właściwości membran półprzepuszczalnych o oraz reutylizacji membran

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W03, K\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W03, T1A\_W01, T1A\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Posiada umiejętności doboru typu membran i postaci modułu membranowego do procesu separacyjnego

Weryfikacja:

egzamin/sprawozdanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U05, K\_U13

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U03, T1A\_U08

**Efekt U02:**

Potrafi zaprojektować układ procesów separacyjnych i pomocniczych w różnych procesach uzdatniania i/ lub odsalania wody

Weryfikacja:

egzamin/sprawozdanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U05, K\_U09, K\_U23

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U03, T1A\_U08, T1A\_U16

**Efekt U03:**

Posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych dotyczących rozwiązania konkretnego problemu separacji membranowych

Weryfikacja:

egzamin/sprawozdanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U20, K\_U22

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U12, T1A\_U14

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

Potrafi samodzielnie pracować nad projektem praktycznego rozwiązania postawionego problemu, potrafi zaproponować jego rozwiązanie i uzasadnić wybór metody i dobór membran

Weryfikacja:

egzamin/sprawozdanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01, K\_K02, K\_K06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01, T1A\_K01,

**Efekt K02:**

Potrafi pracować w zespole, kierować zespołem, podporządkowywać się decyzji ogółu.

Weryfikacja:

egzamin/sprawozdanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K03, K\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02, T1A\_K05, T1A\_K03