



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Techniki membranowe

Przedmiot

Kierunek studiów

Technologie Ochrony Środowiska

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

III/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

30

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. inż. Krystyna Prochaska

e-mail:krystyna.prochaska@put.poznan.pl

Tel. 61 6653601; pokój 322A

Wydział Technologii Chemicznej,

Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej

ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

podstawowa wiedza z zakresu chemii ogólnej, chemii fizycznej, termodynamiki oraz technologii chemicznej i inżynierii chemicznej, a także szeroko rozumianej ochrony środowiska w tym rodzajów jego zanieczyszczeń.

Cel przedmiotu

Uzyskanie teoretycznej i praktycznej wiedzy z zakresu membranowych metod rozdziału mieszanin.

Zapoznanie się z podstawami teoretycznymi poszczególnych technik separacji membranowej oraz z



możliwościami i obszarami zastosowań przemysłowych. Praktyczne zapoznanie się z pracą modułów i zasadami budowy instalacji membranowych (zajęcia laboratoryjne).

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

K_W05 - zna zasady ochrony środowiska naturalnego związane z produkcją chemiczną gospodarką odpadami

K_W11 - ma wiedzę pozwalającą opisać podstawowe trendy rozwojowe związane z technologiami ochrony środowiska

K_W12 - zna metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z technologiami ochrony środowiska

Umiejętności

K_U01 - pozyskuje informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł związanych z naukami chemicznymi, integruje je, interpretuje oraz wyciąga wnioski i formułuje opinie

K_U08 - posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą obowiązującą w dziedzinie technologii ochrony środowiska

K_U16 - dokonuje analizy, weryfikuje istniejące rozwiązania techniczne w zakresie technologii ochrony środowiska

K_U18 - potrafi oszacować przydatność i dobrać narzędzia i metody dla rozwiązania problemu z zakresu technologii ochrony środowiska

Kompetencje społeczne

K_K01 - rozumie potrzebę doskonalenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych

i osobistych

K_K02 - ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związane z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

K_K07 - rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji o korzystnych jak i niekorzystnych aspektach działalności związanej z produkcją i stosowaniem związków chemicznych; potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

egzamin pisemny/ustny oceniany w skali punktowej 0-100 pkt

3 50,1-70,0pkt

4 70,1-90,0pkt



5

90,1 -100 pkt

ocena aktywności studenta na zajęciach laboratoryjnych, ocena pracy w zespole i umiejętność rozwiązywanie problemów naukowych

Treści programowe

Przedmiotem wykładów są następujące zagadnienia:

1. Podstawowe pojęcia i definicje dotyczące technik separacji membranowej
2. Modelowanie transportu masy w membranach porowatych i nieporowatych
3. Charakterystyka i modelowanie procesów polaryzacji stężeniowej i foulingu membran
4. Ciśnieniowe techniki separacji membranowej (podstawy teoretyczne procesów: MF, UF, NF, RO i obszary zastosowań przemysłowych)
5. Stężeniowe procesy separacji membranowej (charakterystyka procesów: GS, DD, PV i przykłady zastosowań)
6. Prądowe techniki membranowe (ED klasyczna i ED bipolarna)
7. Destylacja membranowa (charakterystyka procesu i przykłady zastosowań)
8. Reaktory membranowe (charakterystyka i przykłady zastosowań).

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.

Ćwiczenia laboratoryjne - ćwiczenia praktyczne.

Literatura

Podstawowa

1. skrypt pod red. K. Prochaska, Techniki separacji membranowej, Wydawnictwo PP, Poznań 2012.
2. M. Bodzek, J. Bohdziewicz, K. Konieczny, Techniki membranowe w ochronie środowiska, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1997.
3. M. Bodzek, K. Konieczny, Wykorzystanie procesów membranowych w uzdatnianiu wody, Oficyna Wydawnicza Projprzem-EKO, Bydgoszcz 2005.
4. J. Rautenbach, Procesy membranowe, WNT, Warszawa 1996.

Uzupełniająca

1. P.W. Atkins, Chemia fizyczna, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2003.



2.M. Bodzek, K. Konieczny, Usuwanie zanieczyszczeń nieorganicznych ze środowiska wodnego metodami membranowymi, Wydawnictwo Seidel-Przywecki, Warszawa 2011.

3.Z. J. Grzywna, A. Strzelewicz, Opis matematyczny i analiza transportu masy gazów i par przez membrany polimerowe lite: czyste składniki i mieszaniny gazów, Membrany teoria i praktyka, z. III, Wykłady monograficzne i specjalistyczne, Toruń 2009, 5–29.

4.J. Ceynowa, Membrany selektywne i procesy membranowe, Membrany teoria i praktyka, z. II, Wykłady monograficzne i specjalistyczne, Toruń 2009, 7–29.

5.M. Mulder, Basic Principles of Membrane Technology, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 1992

6.E. Biernacka, T. Suchecka, Techniki membranowe w ochronie środowiska, Wyd. SGGW, Warszawa 2004.

7.H. Strathmann, Ion-Exchange Membrane Separation Processes, Elsevier, New York 2004.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium/egzaminu) ¹	15	0,5

¹niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności