



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Operacje rozdzielania mieszanin

---

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria Farmaceutyczna

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

4/7

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

---

### Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

0

Laboratoria

0

Projekty/seminaria

0

Inne (np. online)

0

### Liczba punktów

1

---

### 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, nieorganicznej i organicznej, a także z chemii fizycznej, jak również podstawowa znajomość aparatury przemysłu farmaceutycznego i głównych zagrożeń środowiskowych wynikających z działalności przemysłowej.

## Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest uzyskanie wiedzy teoretycznej z zakresu membranowych technik rozdziału stosowanych w przemyśle farmaceutycznym, tj. procesów przygotowania wody, separacji farmaceutyków oraz oczyszczania ścieków z przemysłu farmaceutycznego.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

K\_W8 zna reguły ochrony środowiska naturalnego związane z technologią farmaceutyczną

i gospodarką odpadami, posiada niezbędną wiedzę o zagrożeniach związanych z realizacją procesów chemicznych i farmaceutycznych

K\_W15 ma ugruntowaną wiedzę z zakresu procesów rozdzielania oraz oczyszczania surowców i produktów występujących w przemyśle farmaceutycznym, kosmetycznym i chemicznym

K\_W18 posiada podstawową wiedzę w zakresie budowy aparatury i instalacji w przemyśle farmaceutycznym oraz przemysłach pokrewnych

### Umiejętności

K\_U15 potrafi zidentyfikować podstawowe procesy i operacje jednostkowe inżynierii farmaceutycznej oraz sformułować ich specyfikację

K\_U16 potrafi dobrać właściwy sposób rozwiązania oraz dobrać właściwą aparaturę do rozwiązania prostych i złożonych zadań inżynierskich związanych z inżynierią farmaceutyczną, potrafi dokonać analizy oraz oceny sposobu funkcjonowania podstawowej aparatury przemysłu farmaceutycznego

### Kompetencje społeczne

K\_K2 jest gotów do samodzielnego podejmowania decyzji oraz kierowania zespołem, krytycznej oceny działań własnych oraz działań zespołu, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań

K\_K3 ma świadomość ważności rozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, prawidłowo rozpoznaje problemy i podejmuje właściwe wybory związane z wykonywaniem zawodu, w zgodzie z zasadami etyki zawodowej, dbałości o dorobek oraz tradycje zawodu

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

egzamin pisemny/ustny (stacjonarny lub egzamin on line na platformie e-kursy) obejmujący 3-5 pytań otwartych, oceniany w skali punktowej (51%-60% (3,0), 61%-70% (3,5); 71%-80% (4,0), 81%-90% (4,5), 91%-100% (5,0)



## 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 w przygotowaniu wody, separacji farmaceutyków oraz przerobie ścieków przemysłu farmaceutycznego
5. Stężeniowe procesy separacji membranowej (charakterystyka procesów: GS, DD, PV i przykłady zastosowań, szczególnie w medycynie i przemyśle farmaceutycznym
6. Prądowe techniki membranowe (ED klasyczna i ED bipolarna)
7. Destylacja membranowa (charakterystyka procesu i przykłady zastosowań)
8. Reaktory membranowe, charakterystyka budowy i zasada działania, przykłady zastosowań w procesach otrzymywania farmaceutyków.
9. Wielostopniowe membranowe układy separacyjne stosowane w medycynie i farmacji.

## Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.

## Literatura

Podstawowa

1. M. Bodzek, J. Bohdziewicz, K. Konieczny, Techniki membranowe w ochronie środowiska, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1997.
2. K. Prochaska (Red.) Membranowe techniki separacji, Skrypt, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2013
3. M. Bodzek, K. Konieczny, Usuwanie zanieczyszczeń nieorganicznych ze środowiska wodnego metodami membranowymi, Wydawnictwo Seidel-Przywecki, Warszawa 2011.
4. J. Rautenbach, Procesy membranowe, WNT, Warszawa 1996
5. E. Biernacka, T. Suchecka, Techniki membranowe w ochronie środowiska, Wyd. SGGW, Warszawa 2004

Uzupełniająca

1. S. Judd, C. Judd (Red.) The MBR Book. Principles and applications of membrane bioreactors for water and wastewater treatment, 2nd ed., Elsevier, 2011



2. Z. Zhang, W. Zhang, E. Lichtfouse, Membranes for Environmental Applications, Springer, 2020
3. K. Scott, Handbook of industrial membranes, Elsevier Advanced Technology, 1998
4. P.W. Atkins, Chemia fizyczna, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2003.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	30	1,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	0,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do egzaminu) <sup>1</sup>	15	0,5

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności