



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Operacje rozdzielania mieszanin - membranowe oczyszczanie wody dla przemysłu farmaceutycznego [S1IFar2>ORMmowdpf]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria farmaceutyczna

Rok/Semestr

4/7

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

0

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

1,00

### Koordynatorzy

dr inż. Monika Rojewska

monika.rojewska@put.poznan.pl

dr hab. inż. Katarzyna Dopierała

katarzyna.dopierala@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej i organicznej, a także z chemii fizycznej, jak również podstawowa znajomość aparatury przemysłu farmaceutycznego.

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest uzyskanie wiedzy teoretycznej i praktycznych umiejętności z zakresu membranowych technik rozdziału stosowanych w przemyśle farmaceutycznym, w szczególności do przygotowania wody.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

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

2. Student posiada podstawową wiedzę w zakresie budowy aparatury i instalacji w przemyśle farmaceutycznym oraz przemysłach pokrewnych. [K\_W18]

Umiejętności:

1. Student potrafi zidentyfikować podstawowe procesy i operacje jednostkowe inżynierii farmaceutycznej oraz sformułować ich specyfikację. [K\_U15]
2. Student 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. [K\_U16]

Kompetencje społeczne:

1. Student jest gotów do samodzielnego podejmowania decyzji oraz kierowania zespołem, krytycznej oceny działań własnych oraz działań zespołu, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań a także potrafi współdziałać i pracować w grupie, inspirować i integrować środowisko zawodowe. [K\_K2]

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena z pismenego sprawdzianu przed każdym ćwiczeniem laboratoryjnym składającego się z 3-5 pytań i ocenianego w skali 0-10 pkt, przy czym:

- 3,0: 5,5-6,5 pkt,
- 3,5: 6,5-7,0 pkt,
- 4,0: 7,5-8,0 pkt,
- 4,5: 8,5-9,0 pkt,
- 5,0: 9,5-10 pkt,

a także wykonanie wszystkich ćwiczeń i oddanie poprawnie wykonanych sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych wykonywanych w zespole. Ocena końcowa wyznaczana jest jako średnia uzyskanych ocen. W przypadku obowiązku prowadzenia zajęć w formie zdalnej kurs będzie realizowany poprzez platformę eKursy i stosowane będą analogiczne metody i kryteria oceniania (z wyjątkiem wymagania dot. wykonania ćwiczeń laboratoryjnych, które zostaną zastąpione materiałami video).

### Treści programowe

Program obejmuje następujące zagadnienia:

1. Ciśnieniowe i prądowe techniki membranowe.
2. Aspekty techniczne procesów membranowych w oczyszczaniu wody.

### Tematyka zajęć

Treści programowe kursu obejmują ciśnieniowe i prądowe techniki membranowe stosowane w przemyśle farmaceutycznym do przygotowania wody. Studenci poznają w praktyce instalacje do odwróconej osmozy, wymuszonej osmozy, ultrafiltracji, czy elektrodializy klasycznej i bipolarnej w procesach oczyszczania wody. Ponadto, ćwiczenia laboratoryjne obejmują aspekty techniczne procesów membranowych, np. badanie oporów transportu masy w procesach oczyszczania wody.

### Metody dydaktyczne

Planowanie eksperymentu na instalacji membranowej, wykonanie pomiarów i obliczeń, prezentacja graficzna i interpretacja wyników, sformułowanie wniosków oraz przygotowanie raportu. Wszystkie działania będą wykonywane w ramach pracy zespołu dwuosobowego.

### Literatura

Podstawowa:

1. M. Bodzek, K. Konieczny, Wykorzystanie procesów membranowych w uzdatnianiu wody, Oficyna Wydawnicza Projprzem-EKO, Bydgoszcz 2005.
2. M. Bodzek, J. Bohdziewicz, K. Konieczny, Techniki membranowe w ochronie środowiska, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1997.
3. K. Prochaska (Red.) Membranowe techniki separacji, Skrypt, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2013

#### 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. K. Scott, Handbook of industrial membranes, Elsevier Advanced Technology, 1998
3. S. G. Salinas-Rodriguez, G. L. Amy, I. S. Kim, J.C. Schippers, M. D. Kennedy, Seawater Reverse Osmosis Desalination: Assessment & Pre-treatment of Fouling and Scaling, IWA Publishing, 2020
4. J. Mallevalle, P.E. Odendaal, M.R. Weisner (Red), Water treatment membrane processes, McGraw-Hill, 2020

#### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	30	1,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	0,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu)	15	0,50