



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Operacje rozdzielania mieszanin -Membranowe oczyszczanie farmaceutyków oraz strumieni odpadowych

### 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

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

0

Ćwiczenia

0

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

0

Inne (np. online)

0

### Liczba punktów

1

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Katarzyna Dopierała

adres e-mail:

katarzyna.dopierala@put.poznan.pl

Tel. 6653772

Wydział Technologii Chemicznej

Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej

ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań



Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:  
dr inż. Monika Rojewska  
adres e-mail: monika.rojewska@put.poznan.pl  
Tel. 6653772

Wydział Technologii Chemicznej  
Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej  
ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań

### 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 i praktycznych umiejętności z zakresu membranowych technik rozdzielania stosowanych w przemyśle farmaceutycznym. Ćwiczenia laboratoryjne opierają się na praktycznej nauce membranowych technik separacji farmaceutyków i 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 (P6S\_WG P6S\_WK)
- \*K\_W15 ma ugruntowaną wiedzę z zakresu procesów rozdzielania oraz oczyszczania surowców i produktów występujących w przemyśle farmaceutycznym, kosmetycznym i chemicznym (P6S\_WG P6SI\_WG)
- \*K\_W18 posiada podstawową wiedzę w zakresie budowy aparatury i instalacji w przemyśle farmaceutycznym oraz przemysłach pokrewnych (P6S\_WG P6SI\_WG)

#### Umiejętności

- \*K\_U15 potrafi zidentyfikować podstawowe procesy i operacje jednostkowe inżynierii farmaceutycznej oraz sformułować ich specyfikację (P6SI\_UW)
- \*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 (P6S\_UW P6SI\_UW)

#### 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 a także potrafi współdziałać i pracować w grupie, inspirować i integrować środowisko zawodowe (P6S\_KK)



\* 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 (P6S\_KR)

### 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 pytań i ocenianego w zakresie 0-10 pkt, przy czym stosuje się następującą skalę ocen:

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 oddanie poprawnie wykonanych sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych wykonywanych w zespole.

### Treści programowe

Treści programowe kursu obejmują ciśnieniowe i prądowe techniki membranowe stosowane w przemyśle farmaceutycznym do separacji farmaceutyków i oczyszczania ścieków powstających w efekcie produkcji przemysłowej. Studenci poznają w praktyce instalacje odwróconej osmozy, wymuszonej osmozy, bioreaktory membranowe, ultrafiltracji, czy elektrodializy klasycznej i bipolarnej w procesach oczyszczania strumieni odpadowych. Ponadto, ćwiczenia laboratoryjne obejmują aspekty techniczne procesów w membranowych w oczyszczaniu ścieków, np. badanie oporów transportu masy w procesach separacji, czy pracę różnego typu modułów membranowych.

### 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 zespołowej.

### 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. J. Rautenbach, Procesy membranowe, WNT, Warszawa 1996
4. 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

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	30	1,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	20	0,7
PPraca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwiów, wykonanie sprawozdań) <sup>1</sup>	10	0,3

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