

(pieczęć jednostki organizacyjnej)

KARTA PRZEDMIOTU

1) Nazwa przedmiotu: Membrane Technology		2) Kod przedmiotu:		
3) Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2018/2019				
4) Forma kształcenia: studia stacjonarne				
5) Poziom kształcenia: STUDIA PIERWSZEGO STOPNIA				
6) Kierunek studiów: INDUSTRIAL AND ENGINEERING CHEMISTRY (RCH)				
7) Profil studiów: ogólnoakademicki				
8) Specjalność: -				
9) Semestr: VI				
10) Jednostka prowadząca przedmiot: RCh1				
11) Prowadzący przedmiot: prof. dr hab. inż. Marian Turek				
12) Przynależność do grupy przedmiotów: przedmioty wspólne				
13) Status przedmiotu: obowiązkowy				
14) Język prowadzenia zajęć: angielski				
15) Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: Chemia fizyczna, Inżynieria Chemiczna				
16) Cel przedmiotu: Cel kształcenia: zapoznanie studentów z nowoczesnymi, membranowymi metodami rozdziału substancji, które umożliwiają realizację nowych technologii i znaczne usprawnienie technologii tradycyjnych; zrozumienie możliwości wykorzystania konkretnych właściwości tworzyw polimerowych i ceramicznych do wytwarzania membran.				
17) Efekty kształcenia:¹				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
1.	Zna zasadę działania, siłę napędową i mechanizm transportu ciśnieniowych, elektromembranowych i dyfuzyjnych procesów membranowych	kolokwium	wykład	K_W07 ++ K_W14 + K_W18 +
2.	Zna zjawisko polaryzacji stężeniowej i foulingu oraz metody ich łagodzenia poprzez poprawną konstrukcję modułu membranowego i warunki prowadzenia procesu	kolokwium	wykład	K_W12 ++ K_W14 +
3.	Zna podstawowe rodzaje membran: porowate, nieporowate, symetryczne, asymetryczne, jonowymienne i podstawowe typy modułów: rurowy, spiralnie zwijany, typu prasy filtracyjnej	kolokwium	wykład	K_W03 + K_W14 +
4.	Potrafi dokonać prostych obliczeń wskaźników jak wydajność prądowa, współczynnik retencji	kolokwium	wykład, laboratorium	K_U07 ++ K_W18 ++
5.	Potrafi dobrać właściwą metodę membranową do konkretnego problemu technologicznego kierując się możliwościami separacyjnymi poszczególnych metod	kolokwium	wykład, laboratorium	K_W18 ++ K_U21 ++
6.	Rozumie potrzebę doksztalcenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych, motywuje do tego współpracowników	kolokwium	wykład, laboratorium	K_K01 +
18) Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
	30	0	15	0
Seminarium				
0				
Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)				
Wykład: Przegląd metod membranowych. Klasyfikacja: procesy ciśnieniowe, procesy elektromembranowe. Omówienie zasady poszczególnych metod: odwrócona osmoza, nanofiltracja, ultrafiltracja, mikrofiltracja, perwaporacja, destylacja membranowa, dializa, dializa dyfuzyjna, elektrodializa, elektroliza membranowa, permeacja przez membrany ciekłe, permeacja gazów, zintegrowane procesy membranowe. Wytwarzanie membran: membrany asymetryczne, membrany mikroporowate, membrany jonowymienne; membrany ceramiczne, metoda zol-żel. Rodzaje modułów membranowych, rozwiązania konstrukcyjne.				

¹ należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

Zastosowanie procesów membranowych: odsalanie i zateżnianie roztworów, uzdatnianie i zmiękczenie wody, reakcje podwójnej wymiany, regeneracja kąpieli galwanicznych, zamknięte obiegi wodne, separacja składników roztworów i zawiesin w przemyśle spożywczym, usuwanie niepożądanych składników z gazów, wytwarzanie gazów przemysłowych, reaktory membranowe, biotechnologia.

Laboratorium: elektrodializa, nanofiltracja, odwrócona osmoza, badanie własności membran

19) Egzamin: nie

20) Literatura podstawowa:

1. R. W. Baker, Membrane Technology and Applications, John Wiley and Sons, 2004.
2. M. Mulder, Basic Principles of Membrane Technology, Kluwer Academic Publishers, 1996.

21) Literatura uzupełniająca:

1. A. Narębska (red.): Membrany i membranowe techniki rozdziału. Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 1997.
2. R. Rautenbach: Procesy membranowe. WNT, Warszawa 1996.

22) Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1.	Wykłady	30/30
2.	Ćwiczenia	0/0
3.	Laboratorium	15/7
4.	Projekt	0/0
5.	Seminarium	0/0
6.	Inne	10/8
Suma godzin:		55/45

23. Suma wszystkich godzin:

100

24. Liczba punktów ECTS:

3

25. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:

2

26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty, ćwiczenia):

1

27. Uwagi:

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest:

- Obecność na zajęciach laboratoryjnych potwierdzona oddaniem sprawozdania,
 - Obecność na co najmniej połowie cząstkowych kolokwiumów,
- Średnia ocen z cząstkowych kolokwiumów co najmniej 3,0

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
(data i podpis Dyrektora/Kierownika podstawowej
lub międzywydziałowej jednostki organizacyjnej)

¹ 1 punkt ECTS – 25-30 godzin pracy studenta