

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Technologie separacji		Kod 1010702221010700649
Kierunek studiów Technologia chemiczna	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 2
Ścieżka obieralności/specjalność Technologia organiczna	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) podstawowy		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 3 100% 3 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: prof. dr hab. inż. Krystyna Prochaska email: Krystyna.prochaska@put.poznan.pl tel. 61 6653601 Wydział Technologii Chemicznej ul. Berdychowo 4 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	podstawowa wiedza z zakresu chemii ogólnej, chemii fizycznej, termodynamiki, oraz technologii chemicznej organicznej i inżynierii chemicznej (podstawa programowa studiów stacjonarnych I stopnia);
2	Umiejętności:	umiejętność rozwiązywania elementarnych problemów z zakresu chemii i technologii chemicznej w tym umiejętność oceny możliwości realizacji procesu w skali przemysłowej i kontroli jego przebiegu oraz analiza jego oddziaływania na środowisko naturalne; umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł;
3	Kompetencje społeczne	zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji, myślenie w sposób kreatywny, zdolność podejmowania odpowiedzialnych decyzji;
Cel przedmiotu: Uzyskanie teoretycznej wiedzy z zakresu membranowych metod rozdziału mieszanin. Zapoznanie się z podstawami teoretycznymi poszczególnych technik separacji membranowej oraz z możliwościami i obszarami zastosowań membranowych technik rozdziału w różnych gałęziach przemysłu. Zapoznanie się z pracą modułów i zasadami budowy instalacji membranowych oraz rozwiązań hybrydowych.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu technologii chemicznej organicznej - [-]		
2. Posiada wiedzę w zakresie procesów separacji i zateżania, obejmującą odpowiedni dobór materiałów, aparatury i urządzeń do skutecznej realizacji procesów rozdziału - [-]		
3. Zna podstawowe procesy, techniki, metody i narzędzia stosowane w szeroko rozumianej technologii ochrony środowiska - [-]		
4. Posiada podstawową wiedzę z zakresu konstrukcji i doboru aparatury stosowanej w różnych procesach rozdziału i zateżania - [-]		
5. Posiada wiedzę o najnowszych technologiach separacji, w tym technologiach oczyszczania wód, gleby i atmosfery, zna aktualne trendy rozwoju przemysłowych procesów rozdziału i zateżania - [-]		
Umiejętności:		
1. Potrafi skutecznie rozwiązywać elementarne problemy z zakresu szeroko rozumianej ochrony środowiska w oparciu o literaturę oraz dane eksperymentalne - [-]		
2. Potrafi skutecznie ocenić oddziaływanie konkretnej technologii separacji i zateżania na środowisko naturalne - [-]		
3. Potrafi zaplanować i zaprojektować proces oczyszczania ścieków przemysłowych i powietrza atmosferycznego - [-]		
4. Posiada umiejętność adaptacji wiedzy z zakresu chemii i dziedzin pokrewnych do rozwiązywania problemów oczyszczania wód, ścieków i atmosfery oraz planowania nowych instalacji membranowych w tym rozwiązań hybrydowych. - [-]		

Kompetencje społeczne:
1. Ma świadomość skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności - [K_K01]
2. Ma ukształtowaną świadomość ograniczeń nauki i techniki, związanych z ochroną środowiska naturalnego - [K_K03]
3. Ma świadomość upowszechniania wiedzy z zakresu ochrony środowiska w społeczeństwie - [K_K07]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia
K_W01, K_W04, K_W07, K_W08, K_W09 - egzamin pisemny/ustny 3: (50,1%-70,0%) 4: (70,1%-90,0%), 5 (od 90,1%) K_U01, K_U04, K_U05, K_U09, K_U11, K_U13, K_U16, K_K01, K_K02, K_K07 ? ocena aktywności studenta na wykładach, ocena pracy w zespole i rozwiązywanie postawionych problemów naukowych 3 podstawowy udział w zajęciach bez dodatkowego zaangażowania 4 aktywny udział w zajęciach poparty chęcią pozyskania dodatkowej wiedzy praktycznej i teoretycznej 5 precyzyjne wykonywanie powierzonych zadań, samodzielne poszukiwanie dodatkowej wiedzy teoretycznej, koordynacja pracy w zespole badawczym, ambitne podejście do przedmiotu

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 i ogniwa paliwowe.

Literatura podstawowa:
1. M. Bodzek, J. Bohdziewicz, K. Konieczny, Techniki membranowe w ochronie środowiska, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1997 2. M. Bodzek, K. Konieczny, Wykorzystanie procesów membranowych w uzdatnianiu wody, Oficyna Wydawnicza Projprzem-EKO, Bydgoszcz 2005 3. J. Rautenbach, Procesy membranowe, WNT, Warszawa 1996

Literatura 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

Czynność	Czas (godz.)
1. Przygotowanie do egzaminu i egzamin	25
2. Konsultacje	20
3. Udział w wykładach	30

Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	0
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0