

**Przedmiot: Techniki membranowe**  
**Kod przedmiotu: WTiCh/ISt/ICh/D4-8**

- 1. Odpowiedzialny za przedmiot, jego miejsce zatrudnienia i e-mail:**  
dr inż. Elżbieta Gabruś, Zakład Inżynierii Procesowej, Informatyki Procesowej i Ochrony Atmosfery, Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska,  
e-mail : Elzbieta.Gabrus@ps.pl
- 2. Język wykładowy:** polski
- 3. Liczba punktów:** 2
- 4. Rodzaj studiów, kierunek, specjalność:** studia II stopnia, stacjonarne, kierunek Inżynieria Chemiczna i Procesowa, specjalność Inżynieria bioprocusowa
- 5. Status przedmiotu dla ww. studiów:** obowiązkowy
- 6. Informacje o formach zajęć:**

Sem.	Pkt	Wykład		Zajęcia praktyczne							
				Seminarium		Ćw/ćw. komp.		Laboratorium		Projekt	
		G/sem	F.z.	G/sem	F.z.	G/sem	F.z.	G/sem	F.z.	G/sem	F.z.
II	2	15	Z					15	Z		
Waga		0,6						0,4			

Objaśnienia: Pkt – liczba punktów, G/sem. – liczba godzin w semestrze, F.z. – forma zaliczenia zajęć (E – egzamin, Z – zaliczenie). Ćw. komp – zajęcia w formie ćwiczeń, na stanowiskach komputerowych

**7. Wymagane zaliczenie przedmiotów poprzedzających (lub określenie wymaganej wiedzy):**

procesy mechaniczne i urządzenia, procesy dynamiczne i aparaty, procesy dyfuzyjne i aparaty

**8. Program wykładów**

Podstawy procesów membranowych: a) pojęcia podstawowe ( selektywność, wydajność, siła napędowa); b) membrany ( struktury, materiały, wytwarzanie, klasyfikacja); c) modelowanie transportu masy w membranie ( modele: zależne i niezależne od membrany; model transportu w porach, model rozpuszczanie dyfuzja, modele termodynamiczne); d) moduły membranowe; e) opory transportu w modułach membranowych; f) projektowanie oraz optymalizacja modułów i instalacji membranowych ( strumienie w module, parametry procesowe, łączenie modułów, układ modułów, instalacje wielostopniowe);

Rodzaje procesów membranowych ( MF, UF, NF, RO, dializa, elektrodializa, separacja gazowa, perwaporacja, destylacja membranowa, membrany ciekłe)

**9. Program zajęć praktycznych**

Ćwiczenia z zastosowaniem laboratoryjnej instalacji membranowej. Wyznaczanie rozmiaru i gęstości rozłożenia porów w membranie. Wyznaczanie wydajności i selektywności membran MF i UF. Badanie wpływu wybranych parametrów operacyjnych na niekorzystne zjawiska charakterystyczne dla procesów membranowych (*fouling*, polaryzacja stężeniowa). Porównanie sposobów prowadzenia procesu membranowego (proces okresowy, ciągły, wieloetapowy)

**10. Literatura**

1. R. Rautenbach, *Procesy membranowe*, WNT Warszawa 1996
2. R. Gawroński, *Procesy oczyszczania cieczy*, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 1999
3. M. Bodzek, K. Konieczny, *Wykorzystanie procesów membranowych w uzdatnianiu wody* Projprzem-EKO Bydgoszcz 2005
4. M. Bodzek, J. Bohdziewicz, K. Konieczny, *Techniki membranowe w ochronie środowiska*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Gliwice 1997