



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Procesy membranowe, PG_00049379						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	4	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	7	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii i Technologii Materiałów Funkcjonalnych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Radosław Pomećko				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30		3.0		42.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z nowymi procesami separacyjnymi i z zastosowaniem membran. Wyjaśnienie pojęcia membrany i ich klasyfikacja, podział na naturalne i syntetyczne. Wyjaśnienie mechanizmów separacji i przedstawienie czynników warunkujących proces takich jak różnica ciśnień, stężeń itp.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_U05] potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty związane z kierunkiem studiów, w tym pomiary i symulacje komputerowe oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski		Student potrafi umiejętnie rozwiązywać zlecone zadania, po ich wcześniejszym właściwym przeanalizowaniu.		[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania		
[K6_U51] potrafi wykonywać prace laboratoryjne związane z chemią i biochemią, specyficzne dla inżynierii biomedycznej		Student posiada wiedzę i umiejętności związane z wykonywaną pracą.		[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania			
Treści przedmiotu	Procesy membranowe, rozwój i rys historyczny; pojęcia podstawowe, membrana (definicja), membrany biologiczne; klasyfikacja membran i metody ich otrzymywania; moduły membranowe; Parametry charakteryzujące procesy: siła napędowa, strumień masy, zdolność separacyjna membrany, selektywność i wydajność procesu; Ciśnieniowe procesy membranowe (nano-, ultra- i mikrofiltracja, odwrócona osmoza); Procesy o sile napędowej c: dializa i hemodializa, separacja gazów, perwaporacja; Membrany ciekłe (BLM, SLM, PIM), transport jonów i nie-elektrolitów; nośniki jonów w transporcie przez membranę: budowa i właściwości związków jonoforowych (przenośników). Prądowe techniki rozdziału - elektrodializa; reaktory membranowe. Przykłady medycznych zastosowań procesów membranowych .						
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość podstaw chemii organicznej, nieorganicznej, fizycznej oraz podstaw chemii polimerów. Dodatkowo: procesy równowagowe i nie równowagowe, równowaga Donnana, potencjał chemiczny, selektywność.						
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)		Próg zaliczeniowy		Składowa oceny końcowej		
	Ćwiczenia praktyczne		51.0%		30.0%		
	Egzamin pisemny		51.0%		70.0%		

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>1. R. Rautenbach: Procesy membranowe, WNT, Warszawa, 1996.</p> <p>2. Praca zbiorowa, Red. R. Wódzki: Membrany teoria i praktyka UMK, Toruń, 2003</p> <p>3. E. Biernacka, T. Suchecka: Techniki membranowe w ochronie środowiska, Wyd. SGGW, W-wa 2004</p> <p>4. K. Konieczny, M. Bodzek: Usuwanie zanieczyszczeń nieorganicznych ze środowiska wodnego metodami membranowymi, SEIDEL-PRZYWECKI, 2011</p> <p>5. A.Figoli , A.Criscuoli (eds.): Sustainable Membrane Technology for Water and Wastewater Treatment, Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2017</p>
	Uzupełniająca lista lektur	<p>1. R. Praca zbiorowa: Membrany i membranowe techniki rozdziału, pod red. A. Narebskiej UMK, Toruń 1997.</p> <p>2. N.Li, A.G. Fane, T. Matsuura: Advanced Membrane Technology and Applications, J. Wiley & Sons, Ltd, 2008.</p> <p>3. M. Mulder: Basic Principle of Membrane Technology, Kluwer, The Netherlands, 1991</p>
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>1. Definicje: Membrana, nadawa, permeat, retentat, równowaga Donnana,</p> <p>2. Mechanizmy procesów membranowych</p> <p>3. Odwrócona osmoza</p> <p>4. Hemodializa</p> <p>5. Wykorzystanie procesów membranowych w medycynie</p>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.