



## KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1070-IC000-SPM-105	Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Praktyczne aspekty technik membranowych 1
			w j. angielskim	Practical aspects of membrane techniques 1
Jednostka prowadząca przedmiot			Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej	
Osoba odpowiedzialna za moduł/przedmiot			dr hab. Wojciech Kujawski, prof. uczelni	
Prowadzący przedmiot			dr hab. inż. Maciej Szwałd, prof. uczelni – Projektowanie instalacji membranowych dr hab. Wojciech Kujawski, prof. uczelni – Przemysłowe aplikacje technik membranowych	
Forma studiów	Studia niestacjonarne			
Poziom kształcenia	Studia podyplomowe		Nominalny semestr studiów	1
Forma zajęć/ liczba godzin	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium
	0	10	10	0
Limit słuchaczy	30		Liczba punktów ECTS	3
Język zajęć	polski	Typ przedmiotu	obowiązkowy	

### I. Wymagania wstępne i dodatkowe

I.1	Podstawowa wiedza z zakresu chemii ogólnej, chemii organicznej, chemii analitycznej, chemii fizycznej i matematyki. Znajomość zasad działania filtracji membranowej. Znajomość urządzeń stosowanych w filtracji membranowej.
-----	--

### II. Cele przedmiotu

II.1	Nabywanie umiejętności projektowania instalacji membranowych.
II.2	Przedstawione i omówione zostaną przykłady procesów, w których wykorzystuje się membranowe procesy rozdzielcze.
II.3	Przewiduje się aktywny udział słuchaczy w przygotowanie wybranych tematów.

### III. Treści programowe przedmiotu (oddzielnie dla każdej formy zajęć)

#### III.1. Ćwiczenia audytoryjne

Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Zastosowanie odwróconej osmozy oraz destylacji membranowej w procesach odsalania (przykłady wybranych instalacji)	2
2.	Zastosowanie membran jonowymiennych w procesie produkcji chloru i wodorotlenku sodu, porównanie z klasycznymi technologiami	2
3.	Membrany w przemyśle mleczarskim – zimna pasteryzacja, standaryzacja białek, frakcjonowanie białek, zawracanie wody po procesie regeneracji membran	2
4.	Procesy membranowe w przemyśle petrochemicznym – przykłady rozwiązań bazujących na separacji par i gazów	2
5.	Oczyszczanie ścieków z wykorzystaniem membran polimerowych i ceramicznych (na przykładzie instalacji istniejących w Polsce i w Europie)	2

III.2. Ćwiczenia projektowe		
Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Projekt instalacji membranowej.	10

IV. Wykaz osiągniętych efektów uczenia się		
Kod efektu*	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się dla programu
W1	Ma wiedzę z zakresu zastosowań procesów membranowych.	K_W02
U1	Potrafi projektować instalacje membranowe.	K_U01, K_U03
KS1	Jest gotowy do zdobywania nowych informacji i pozyskiwania wiedzy potrzebnej do rozwiązywania zagadnień inżynierskich.	K_K01

\*) Rodzaje efektów: W- wiedza, U- umiejętności, KS – kompetencje społeczne

V. Metody weryfikacji efektów uczenia się							
Efekt	Forma weryfikacji						
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Zaliczenie pisemne	Test końcowy	Prace domowe	Referat/ sprawozdanie	Ocena udziału w dyskusji
W1				X	X		X
U1				X	X		X
KS1				X	X		X

VI. FORMA DOKUMENTACJI OSIĄGNIĘTYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ
Prace domowe – dokumentacja papierowa lub elektroniczna Test końcowy – przeprowadzony i archiwizowany w formie elektronicznej. Ocena udziału w dyskusji - notatki prowadzącego.

VII. Literatura
R. W. Baker, Membrane technology and applications, John Wiley & Sons Ltd, 2012 H. Strathmann, Introduction to Membrane Science and Technology, John Wiley & Sons Ltd, 2011 S. Nunes, K.-V. Peinemann (Eds), Membrane Technology in the Chemical Industry, John Wiley & Sons Ltd, 2003 A. B. Kołtuniewicz, E. Drioli, Membranes in Clean Technology, John Wiley & Sons Ltd, 2008 M. Szwał, Podstawy projektowania instalacji odwróconej osmozy, Polymemtech, Warszawa 2015

VIII. Nakład pracy studenta –		
Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów	20
2.	Przygotowanie do zajęć (studiowanie literatury, odrabianie prac domowych itp.)	25
3.	Zbieranie informacji, opracowanie wyników	10
4.	Przygotowanie sprawozdania, prezentacji, raportu, dyskusji	20
5.	Nauka samodzielna – przygotowanie do zaliczenia/kolokwium/egzaminu	5
<b>Sumaryczne obciążenie studenta pracą</b>		80
<b>Liczba punktów ECTS</b>		3