

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0512.6.BIOT1.D.TM	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	Technologie membranowe Membrane technologies
	angielskim	

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	biotechnologia
1.2. Forma studiów	stacjonarne
1.3. Poziom studiów	studia pierwszego stopnia licencjackie
1.4. Profil studiów*	ogólnoakademicki
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	dr Tetiana Starodub
1.6. Kontakt	tstarodub@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	polski
2.2. Wymagania wstępne*	Chemia nieorganiczna, matematyka, biologia, biotechnologia

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	Studia stacjonarne: wykład (30 godzin)	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	pomieszczenia dydaktyczne w Instytucie Chemii, WSP UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	zaliczenie z oceną z wykładu po napisaniu wszystkich przewidywanych sprawozdań	
3.4. Metody dydaktyczne	Wykłady w postaci słownej oraz prezentacji multimedialnych w MS Power Point	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	1.M. Bodzek, K. Konieczny, Wykorzystanie procesów membranowych w uzdatnianiu wody, Wydawnictwo Projprzem-EKO, 2005. 2.R. Rautenbach. Procesy membranowe. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008, 364 str. 3.R.W. Baker, Membrane Technology and Applications, Wydawca Wiley, 2012.
	uzupełniająca	1.W. Piątkiewicz, R. White, V.M. Zaiko. Projektowanie membranowych procesów filtracyjnych, PAN. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji 2020. 2.E. Biernacka, T. Suchecka. Techniki membranowe w ochronie środowiska. Wydawnictwo SGGW 2004.

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć) Wykład C1. Szczegółne omówienie podstawowych technologii membranowej oraz rodzajów membran stosowanych w tych technologiach i w życiu codziennym. C2. Informacje dotyczące modułów membranowych oraz ich charakterystyka. C3. Zagadnienia związane z metodami badania oraz ilościowej oceny skuteczności oraz wydajności technologii membranowych. C4. Informacje dotyczące zastosowania wybranych technologii membranowych w biotechnologii i ochronie środowiska.	
4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć) Wykład: Pojęcia membrany. Klasyfikacja membran. Transport masy w membranach porowatych i nieporowatych (podstawowe zależności). Akcesoria do filtracji membranowej. Mechanizmy filtracji membranowej. Opis matematyczny technologii membranowych. Podstawowe równania i zależności. Sposoby obliczania powierzchni membran. Moduł membranowy jako techniczny układ membrany. Typy modułów. Wymagania stawiane modułom membranowym. Projektowanie instalacji. Łączenie modułów. Systemy filtracji membranowej: przemysłowe i laboratoryjne. Ciśnieniowe technologie membranowe: proces mikrofiltracji, proces ultrafiltracji, osmoza odwrócona, nanofiltracja. Charakterystyka. Podstawowe parametry procesów. Przykłady stosowania. Permeacja gazów i par cieczy organicznych. Metody wyznaczenia podstawowych parametrów membran do separacji gazów. Równanie permeacji gazów idealnych. Proces perwaporacji. Charakterystyka Modelowanie transportu masy w perwaporacji. Zastosowanie układów perwaporacyjnych. Membrany jonowymienne. Podstawowe pojęcia. Wykorzystanie żywic jonowymiennych w technologiach membranowych. Technologie membranowe w biotechnologii i ochronie środowiska. Zastosowania technologii membranowych: oczyszczanie ścieków włókienniczych; oczyszczanie ścieków z przemysłu papierniczego; oczyszczanie kwaśnych pozostałości z rafinerii ropy naftowej. Zastosowanie technologii membranowych w przemyśle spożywczym, mleczarskim oraz w medycynie. Destylacja membranowa (DM). Schemat przenikania oparów przez membranę. Zalety DM. Przyszłość technologii membranowych: rozwój nowych rodzajów membran.	

4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie WIEDZY:		
W01	Zna i rozumie zagadnienia z zakresu chemii i fizyki pozwalające na wyjaśnienie podstawowych procesów zachodzących w technologiach membranowych. Rozumie granice stosowalności technologii membranowych.	BIOT1A_W01
W02	Zna i rozumie zasady działania aparatury pomiarowej wykorzystywanej w technologiach membranowych oraz skutki działalności związanej z realizacją tych technologii.	BIOT1A_W08
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:		
U01	Potrafi dobrać odpowiednie technologie membranowe do określonego zastosowania oraz ocenić ich skuteczność w różnych zastosowaniach przemysłowych i biotechnologicznych.	BIOT1A_U01
U02	Potrafi właściwie opisać i oszacować podstawowe parametry charakterystyczne dla technologii membranowych.	BIOT1A_U03
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:		
K01	Jest świadomy znaczenia posiadanej wiedzy w rozwiązywaniu problemów z zakresu biotechnologii	BIOT1A_K01

4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)																				
	Zaliczenie z oceną			Kolokwium*			Projekt*			Aktywność na zajęciach*			Praca własna*			Praca w grupie*			Inne: sprawozdanie		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć		
	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...
W01	+																				
W02	+																				
U01	+												+			+					
U02	+												+			+					
K01										+						+					

*niepotrzebne usunąć

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
wykład (W)	3	Uzyskanie 51-60% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania
	3,5	Uzyskanie 61-70% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania
	4	Uzyskanie 71-80% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania
	4,5	Uzyskanie 81-90% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania
	5	Uzyskanie 91-100% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania

5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/	30	
Udział w wykładach	30	
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	20	
Przygotowanie do wykładu	10	
Przygotowanie do sprawozdań	10	
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	50	
PUNKTY ECTS za przedmiot	2	

*niepotrzebne usunąć

Przyjmuję do realizacji (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....