

Rok akademicki:	2018/2019	Grupa przedmiotów:	K/S	Numer katalogowy:	IŚ-II-3: TMwOWIŚ nst
-----------------	-----------	--------------------	-----	-------------------	-------------------------

Nazwa przedmiotu ¹⁾ :	TECHNIKI MEMBRANOWE W OCZYSZCZANIU WODY I ŚCIEKÓW			ECTS ²⁾	3
Tłumaczenie nazwy na jęz. angielski ³⁾ :	MEMBRANE TECHNIQUES FOR WATER AND WASTEWATER TREATMENT				
Kierunek studiów ⁴⁾ :	Inżynieria Środowiska				
Koordinator przedmiotu ⁵⁾ :	dr inż. Magdalena Michel				
Prowadzący zajęcia ⁶⁾ :	dr inż. Magdalena Michel, dr inż. Lidia Reczek, mgr. inż. Marta Tytkowska				
Jednostka realizująca ⁷⁾ :	Zakład Wodociągów i Kanalizacji, Katedra Inżynierii Budowlanej, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska				
Wydział, dla którego przedmiot jest realizowany ⁸⁾ :	Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska				
Status przedmiotu ⁹⁾ :	a) przedmiot kierunkowy specjalizacyjny	b) stopień drugi rok 2	c) niestacjonarne		
Cykl dydaktyczny ¹⁰⁾ :	Semestr 3 - zimowy	Jęz. wykładowy ¹¹⁾ :	polski		
Założenia i cele przedmiotu ¹²⁾ :	Przekazanie Studentkom i Studentom teoretycznej i praktycznej wiedzy w zakresie membranowych technik separacji oraz ich wykorzystania w technologii oczyszczania wody i ścieków				
Formy dydaktyczne, liczba godzin ¹³⁾ :	a) Wykład	liczba godzin: 8			
	b) Ćwiczenia laboratoryjne	liczba godzin: 8			
Metody dydaktyczne ¹⁴⁾ :	prezentacja treści wykładowych i filmów tematycznych, analiza i interpretacja tekstów źródłowych, studium przypadku, doświadczenie, eksperyment, konsultacje				
Pełny opis przedmiotu ¹⁵⁾ :	<p><i>Tematyka wykładow:</i> wykład 1-2 Definicje dot. separacji membranowej Charakterystyka, budowa i klasyfikacja membran. wykład 3-4 Rodzaje technik ciśnieniowych, dyfuzyjnych i prądowych. Transport masy w ciśnieniowych procesach membranowych oraz wielkości charakteryzujące te procesy. Zjawiska zmniejszające wydajność procesów membranowych oraz sposoby zapobiegania im. Konstrukcje modułów membranowych i schematy układów membranowych. wykład 5-6 Mikrofiltracja i ultrafiltracja w oczyszczaniu wody powierzchniowej. Odsalanie wód morskich i kopalnianych. Produkcja wody ultraczystej technikami prądowymi. wykład 7-8 Oczyszczanie ścieków techniką MBR. Oczyszczanie ścieków technikami ciśnieniowymi, prądowymi i dyfuzyjnymi. Przykłady zastosowania procesów membranowych w technologiach uzdatniania i odnowy wód oraz oczyszczaniu ścieków. <i>Tematyka ćwiczeń:</i> Porównanie zmiękczenia wody wodociągowej techniką nanofiltracji i wymiany jonowej. Demineralizacja wody w oparciu o technikę odwróconej osmozy i wymiany jonowej.</p>				
Wymagania formalne (przedmioty wprowadzające) ¹⁶⁾ :					
Założenia wstępne ¹⁷⁾ :	podstawy w zakresie chemii sanitarnej oraz technologii wody i ścieków				
Efekty kształcenia ¹⁸⁾ :	01 – Studentka/Student charakteryzuje rodzaje membran, procesów i modułów membranowych oraz zna podstawowe pojęcia stosowane w separacji membranowej 02 - Studentka/Student zna zjawiska zmniejszające wydajność membran oraz sposoby przeciwdziałania im 03 - Studentka/Student potrafi przyporządkować rodzaj techniki separacji do usunięcia wybranych zanieczyszczeń z wody i ścieków	04 – Studentka/Student zna i potrafi zaproponować schemat technologiczny oczyszczania wody lub ścieków z modułem membranowym 05 - Studentka/Student potrafi wykonać sprawozdanie z analizą eksperymentu 06 - Studentka/Student potrafi pracować samodzielnie oraz w zespole nad wyznaczonym zadaniem z zachowaniem bezpieczeństwa pracy			
Sposób weryfikacji efektów kształcenia ¹⁹⁾ :	wykłady - pisemne kolokwium zaliczeniowe, ćwiczenia - sprawozdanie				
Forma dokumentacji osiągniętych efektów kształcenia ²⁰⁾ :	pisemne prace kolokwialne, pisemne sprawozdania z ćwiczeń, wpis do systemu eHMS				
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową ²¹⁾ :	Ocena końcowa jest obliczana jako średnia ważona z ocen z kolokwium oraz sprawozdania z ćwiczeń: waga oceny z kolokwium 0,6 waga oceny z ćwiczeń 0,4 drugi termin odbywa się na tych samych zasadach				
Miejsce realizacji zajęć ²²⁾ :	sala dydaktyczna, laboratorium				
Literatura podstawowa i uzupełniająca:	1. Bodzek M., Konieczny K., „Usuwanie zanieczyszczeń nieorganicznych ze środowiska wodnego metodami membranowymi” Wydawnictwo Seidel-Przywecki, Warszawa 2011 2. Bodzek M., Konieczny K., „Wykorzystanie procesów membranowych w uzdatnianiu wody”, Projprzem-EKO, Bydgoszcz 2005.				

3. Bodzek M., Bohdziewicz J., Konieczny K. „Techniki membranowe w ochronie środowiska”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Gliwice 1997.
4. Praca zbiorowa pod redakcją J. Nawrockiego „Uzdatnianie wody. Procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne.” Cz. 1 i 2 Wydawnictwo Naukowe UAM, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2010
5. Kowal A. L., Świdarska-Bróż M.: „Oczyszczanie wody”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009
6. Anielak A. M., „Chemiczne i fizykochemiczne oczyszczanie ścieków” Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
6. Anielak A. M.: „Wysokoelektryczne metody oczyszczania wody”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015
7. czasopisma branżowe, materiały konferencyjne, materiały katalogowe

UWAGI⁽²⁴⁾:

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące modul/przedmiot:

Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS:	73 h
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1,5 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne, projektowe, itp.:	0,5 ECTS

Tabela zgodności kierunkowych efektów kształcenia z efektami przedmiotu:

Nr /symbol efektu	Wymienione w wierszu efekty kształcenia:	Odniesienie do efektów dla programu kształcenia na kierunku
01	Studentka/Student charakteryzuje rodzaje membran, procesów i modułów membranowych oraz zna podstawowe pojęcia stosowane w separacji membranowej	K_W08
02	Studentka/Student zna zjawiska zmniejszające wydajność membran oraz sposoby przeciwdziałania im	K_W08
03	Studentka/Student potrafi przyporządkować rodzaj techniki separacji do usunięcia wybranych zanieczyszczeń z wody i ścieków	K_U01
04	Studentka/Student zna i potrafi zaproponować schemat technologiczny oczyszczania wody lub ścieków z modułem membranowym	K_W08 K_U01
05	Studentka/Student potrafi wykonać sprawozdanie z analizą eksperymentu	K_U02 K_K03
06	Studentka/Student potrafi pracować samodzielnie oraz w zespole nad wyznaczonym zadaniem z zachowaniem bezpieczeństwa pracy	K_K02 K_K06

Całkowity nakład czasu pracy - przyporządkowania ECTS⁽²⁾:

Wykłady	8h
Ćwiczenia laboratoryjne	8h
Udział w konsultacjach (1/3 wszystkich konsultacji)	5h
Przygotowanie do kolokwium, praca własna studenta	2 x 25 h - 50h
przygotowanie sprawozdań	2
Razem:	73 h
	3 ECTS

W ramach całkowitego nakładu czasu pracy studenta - łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:

Wykłady	25h
Ćwiczenia laboratoryjne	5h
Udział w konsultacjach (1/3 wszystkich konsultacji)	5h
Razem:	35 h
	1,5 ECTS

W ramach całkowitego nakładu czasu pracy studenta - łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:

Ćwiczenia laboratoryjne	5h
Udział w konsultacjach (1/3 wszystkich konsultacji)	5h
przygotowanie sprawozdań	2
Razem:	12h
	0,5 ECTS