

<b>Opis przedmiotu</b>			
Kod przedmiotu	1020-BIOBL-ISP-6010		
Nazwa przedmiotu	Otrzymywanie i badanie membran półprzepuszczalnych stosowanych w biotechnologii, medycynie i analityce		
	Preparation and testing of semi-permeable membranes used in biotechnology, medicine and analytics		
Wersja przedmiotu	2021/2022		
<b>A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów</b>			
Poziom kształcenia	Studia I stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne		
Kierunek studiów	Biotechnologia		
Profil studiów	Ogólnoakademicki		
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku		
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Chemiczny, Katedra Biotechnologii Środków Leczniczych i Kosmetyków		
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Nie dotyczy		
Koordynator przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Andrzej Chwojnowski		
<b>B. Ogólna charakterystyka przedmiotu</b>			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmioty kierunkowe		
Poziom przedmiotu	Poziom podstawowy		
Status przedmiotu	Przedmiot obieralny		
Język prowadzenia zajęć	polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie zajęć - semestr nominalny	6		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr letni		
Wymagania wstępne - formalne	Zaliczenie „Chemia organiczna”		
Limit liczby studentów	21		
<b>C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>			
Cel przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z najnowszymi technikami i technologiami związanymi z otrzymywaniem membran półprzepuszczalnych płaskich i kapilarnych.		
	The aim of the course is to familiarize students with the latest techniques and technologies related to the preparation of flat and capillary semi-permeable membranes.		
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U i KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
<i>Nr efektu</i>	<i>Opis efektu</i>	<i>Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się</i>	<i>Odniesienie do efektów uczenia się w programie</i>
<b>Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy</b>			
W01	Zna główne grupy materiałów membranotwórczych, materiałów pomocniczych stosowanych w praktyce, oraz sposobów nadawania membranom formy użytkowej oraz kryteria doboru membran do konkretnych procesów separacyjnych	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W03
	Knows the main groups of membrane-forming materials, auxiliary materials used in practice, and the methods of giving the membranes a functional form and the criteria for selecting membranes for specific separation processes		
W02	Zna sposoby otrzymywania membran półprzepuszczalnych płaskich, rurowych, kapilarnych, włókien kanalikowych i mikrokapsulek w skali laboratoryjnej i technologicznej.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W07 K_W10

	Knows the methods of obtaining flat, hollow fiber semi-permeable membranes, and microcapsules on a laboratory and technological scale.				
W03	Zna metodykę badania i charakteryzowania właściwości membran półprzepuszczalnych o oraz reutilizacji membran	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W04		
	Knows the methodology of testing and characterizing the properties of semi-permeable membranes and the reutilization of membranes.				
<b>Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności</b>					
U01	Posiada umiejętności doboru typu membran i postaci modułu membranowego do procesu separacyjnego	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U11		
	Has the ability to select the type of membranes and the form of the membrane module for the separation process				
U02	Potrafi zaprojektować układ procesów separacyjnych i pomocniczych w różnych procesach uzdatniania i/ lub odsalania wody	I.P6S_UO	K_U23		
	Can design a system of separation and auxiliary processes in various water treatment and / or desalination processes				
U03	Posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych dotyczących rozwiązania konkretnego problemu separacji membranowych	I.P6S_UW.o I.P6S_UK III.P6S_UW.o	K_U01 K_U03		
	Has the ability to use literature sources related to solving a specific problem of membrane separation				
<b>Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych</b>					
KS01	Potrafi samodzielnie pracować nad projektem praktycznego rozwiązania postawionego problemu, potrafi zaproponować jego rozwiązanie i uzasadnić wybór metody i dobór membran. Potrafi pracować w zespole, kierować zespołem, podporządkowywać się decyzji ogółu.	I.P6S_KK I.P6S_KO	K_K06 K_K05		
	Can independently work on a project of a practical solution to a given problem, can propose a solution and justify the choice of method and the selection of membranes. He can work in a team, lead a team, and follow the decisions of the general public.				
Forma zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt/laboratorium komputerowe	Seminarium
W planie tygodniowym	1		1		
W całym semestrze	20		10		
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z formy zajęć dydaktycznych	<p><b>Wykład:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wstęp historyczny (pierwsza sztuczna nerka), materiały membranotwórcze, klasyfikacja membran, podstawowe definicje (2h)</li> <li>2. Otrzymywanie membran półprzepuszczalnych, metody otrzymywania, zagrożenia procesu i właściwości membran (2h)</li> <li>3. Termiczna inwersja faz, podstawy fizykochemiczne, elementy technologii procesu, problemy i zagrożenia (2h)</li> <li>4. Mokra inwersja faz, podstawy fizykochemiczne, technologia otrzymywania membran w skali przemysłowej (2h).</li> <li>5. Badanie struktury (SEM) i badanie właściwości membran półprzepuszczalnych – retencja, punkt odcięcia, wykrywanie największego pora (2h).</li> <li>6. Mikrofiltracja, ultrafiltracja, nanofiltracja i odwrócona osmoza. Otrzymywanie postaci użytkowej – moduły membranowe (2h).</li> <li>7. Dobór membran do prowadzenia procesów filtracyjnych. Zasady doboru, parametry pracy (2h).</li> <li>8. Reutilizacja membran, płukanie zwrotne, zastosowanie membran w ochronie hydrosfery (2h).</li> <li>9. Membrany w biotechnologii od laboratorium do przemysłu (2h).</li> <li>10. Membrany w medycynie i analityce medycznej, środowiskowej, i ogólnej (2h).</li> </ol> <p><b>Laboratorium:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Praktyczne przedęcie membran kapilarnych z polimerów syntetycznych i wykonanie modułów kapilarnych (3 1/3 h)</li> <li>2. Otrzymywanie mikrokapsulek metodą elektrostatyczną. Badanie mikrokapsulek w mikroskopii optycznej (3 1/3 h)</li> </ol>				

	<p>3. Praktyczne otrzymywanie membran płaskich metodą mokrej inwersji faz z polimerów syntetycznych (3 1/3 h).</p> <p>Lecture:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Historical introduction (the first artificial kidney), membrane-forming materials, classification of membranes, basic definitions (2h)</li> <li>2. Preparation of semi-permeable membranes, methods of preparation, hazards of the process and properties of membranes (2h)</li> <li>3. Thermal phase inversion, physicochemical basics, elements of process technology, problems and threats (2h)</li> <li>4. Wet phase inversion, physicochemical basics, technology of obtaining membranes on an industrial scale (2h).</li> <li>5. Study of the structure (SEM) and study of the properties of semi-permeable membranes - retention, cut-off point, detection of the greatest pore (2h).</li> <li>6. Microfiltration, ultrafiltration, nanofiltration and reverse osmosis. Preparation of the usable form - membrane modules (2h).</li> <li>7. Selection of membranes for conducting filtration processes. Selection rules, working parameters (2h).</li> <li>8. Reutilization of membranes, backwashing, use of membranes in the protection of the hydrosphere (2h).</li> <li>9. Membranes in biotechnology from laboratory to industry (2h).</li> <li>10. Membranes in medicine and medical, environmental and general analysis (2h).</li> </ol> <p>Laboratory:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Practical spinning of hollow fibers from synthetic polymers and fabrication of capillary modules (3 1/3 h)</li> <li>2. Obtaining microcapsules by electrostatic method. Examination of microcapsules in optical microscopy (3 1/3 h)</li> <li>3. Practical preparation of flat membranes by wet phase inversion from synthetic polymers (3 1/3 h).</li> </ol>
Metody kształcenia	<p><i>Wykład:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykład z prezentacją multimedialną.</li> </ol> <p><i>Laboratorium:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Praktyczne wykonanie zadań eksperymentalnych</li> <li>2. Przygotowanie sprawozdania.</li> </ol>
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)	
Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	Kolokwium pisemne
W02	Kolokwium pisemne
W03	Kolokwium pisemne
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	Kolokwium pisemne, ocena sprawozdania
U02	Kolokwium pisemne, ocena sprawozdania
U03	Kolokwium pisemne, ocena sprawozdania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
KS01	Kolokwium pisemne, ocena sprawozdania
Metody oceny	<p><i>Wykład:</i></p> <p>Aby uzyskać ocenę pozytywną z kolokwium zaliczającego trzeba uzyskać minimum 35 punktów z 60 możliwych. Kolokwium składa się z 20 testowych pytań otwartych ocenianych w skali 0-3 punktów. Ocena 5,0: 60-57 punktów, ocena 4,5: 52-56p., ocena 4,0: 47-51p., ocena 3,5: 42-46p., ocena 3,0 35-41., ocena 2,0 poniżej 35 punktów.</p> <p><i>Laboratorium</i></p> <p>1. Ocena sprawozdania oceniane w identycznej skali jak wykład: ocena 5,0: 60-57 punktów, ocena 4,5: 52-56p., ocena 4,0: 47-51p., ocena 3,5: 42-46p., ocena 3,0 35-41., ocena 2,0 poniżej 35 punktów.</p>

	Ocena końcowa: średnia ważona z ocen z kolokwium i laboratorium $0,75*W+0,25*L$ .
Egzamin	Nie
Literatura	<p>1. Anna Narębska (Ed.) – Membrany i membranowe techniki rozdziału – Wydawnictwa UMK, Toruń 1997</p> <p>2. Michał Bodzek, Jolanta Bohdziewicz, Krystyna Konieczny – Techniki membranowe w ochronie środowiska – WPSI. Gliwice 1997</p> <p>3. Robert Rautenbach – Procesy membranowe – WNT Warszawa 1996</p> <p>4. Andrzej Chwojnowski – Półprzepuszczalne membrany polisulfonowe – W IBIB 2011</p> <p>Literatura uzupełniająca: Literatura oryginalna polecana przez wykładowcę.</p>
Witryna www przedmiotu	Brak
<b>D. Nakład pracy studenta</b>	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	60h, w tym: 1. godziny kontaktowe: a) wykład 20 h, b) laboratorium 10 h, 2. przygotowanie do laboratorium - 2 h, 3 przygotowanie sprawozdania - 3 h, 4) przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego i obecność na kolokwium - 25 h.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1 ECTS (obecność na wykładach i zajęciach laboratoryjnych - 30 h)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1 ECTS (15 h; w tym: przygotowanie do laboratorium i obecność na zajęciach 15 h)
<b>E. Informacje dodatkowe</b>	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	26.04.2022