POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	TECHNIKI ROZDZIELANIA MIESZANIN, PG_00054721		
Kierunek studiów	Biotechnologia		
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2026/2027
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	3	Język wykładowy	polski
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS	3.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	zaliczenie
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Inżynierii Procesowej i Technologii Chemicznej		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Patrycja Makoś-Chełstowska	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		

Formy zajęć

Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	30.0	0.0	0.0	45

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	45	5.0	25.0	75

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z fizykochemicznymi i technologicznymi podstawami klasycznych oraz nowoczesnych technik rozdzielania, oczyszczania i zagęszczania mieszanin stosowanych w biotechnologii. Wykształcenie umiejętności doboru odpowiednich metod rozdzielania w zależności od stanu skupienia, właściwości fizykochemicznych analitów/bioproduktów oraz specyfiki matrycy procesowej. Nabycie przez studenta praktycznych umiejętności w zakresie projektowania, planowania oraz krytycznej oceny efektywności i sprawności procesów rozdzielania.

Efekty uczenia się przedmiotu

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[K6_W09] ma wiedzę o podstawach teoretycznych i zastosowaniach najważniejszych metod analitycznych w tym w szczególności chromatograficznych i spektroskopowych; zna i rozumie zasadę działania i zastosowania najważniejszych metod rozdzielania stosowanych w biotechnologii.	zna i opisuje teoretyczne podstawy, fizykochemiczne mechanizmy oraz zasadę działania najważniejszych metod analitycznych oraz preparatywnych metod rozdzielania mieszanin, a także rozumie możliwości ich zastosowania w bioprocesach i analityce biotechnologicznej.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
[K6_U09] umie posługiwać się podstawowymi metodami chromatograficznymi i spektroskopowymi oraz ważniejszymi metodami rozdzielania stosowanymi w biotechnologii	potrafi dobrać i zastosować właściwe metody chromatograficzne, spektroskopowe oraz podstawowe i zaawansowane techniki rozdzielania (m.in. procesy membranowe, ekstrakcyjne, sorpcyjne i krystalizacyjne) do izolacji, oczyszczania, identyfikacji oraz ilościowej analizy analitów i bioproduktów z kompleksowych matryc bioprocesowych.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania

Treści przedmiotu

Treści przedmiotu - wykład

- Wstępne rozdzielanie faz i metody mechaniczne
- Ciśnieniowe techniki membranowe (Mikrofiltracja (MF), ultrafiltracja (UF), nanofiltracja (NF) oraz odwrócona osmoza (RO))
- Specjalistyczne procesy membranowe: Dializa, elektrodializa i perwaporyzacja.
- Procesy ekstrakcyjne
- Zjawiska powierzchniowe i procesy adsorpcyjne
- Podstawy teoretyczne rozdzielania chromatograficznego
- Chromatografia cieczowa w biotechnologii
- Chromatografia gazowa
- Termiczne metody rozdzielania
- Krystalizacja i wytrącanie
- Techniki elektromigracyjne

Treści przedmiotu - laboratoria

- Procesy membranowe
- Chromatografia niskociśnieniowa i chomatografia cienkowarstwowa w rozdzielaniu barwników
- Klarowanie mieszanin biotechnologicznych (wirowanie/filtracja)
- Adsorpcyjne rozdzielanie białek

Wymagania wstępne i dodatkowe

- Podstawowa wiedza z zakresu chemii analitycznej, organicznej i fizycznej oraz inżynierii bioprocesowej.
- Umiejętność wykonywania obliczeń stężeniowych i bilansowych.
- Umiejętność bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym zgodnie z zasadami BHP.

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
Wykład - zaliczenie pisemne	60.0%	60.0%
Laboratorium - wejściówki pisemne i sprawozdania z zajęć	60.0%	40.0%

Zalecana lista lektur

Podstawowa lista lektur

- S. Wroński, M. Ryszczuk, M. Molenda, *Procesy rozdzielania mieszanin w inżynierii chemicznej i bioprocesowej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Z. Witkiewicz, *Podstawy chromatografii*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne (WNT), Warszawa.
- K. Scott, *Handbook of Industrial Membranes*, Elsevier Advanced Technology, Oxford. / K. Szymczyk, A. Szaniawska, *Procesy membranowe w biotechnologii*, Wydawnictwo Uczelniane.
- J. W. Mullin, *Crystallization*, 4th ed., Butterworth-Heinemann, Oxford.
- P. A. Belter, E. L. Cussler, W.-S. Hu, *Bioseparations: Downstream Processing for Biotechnology*, John Wiley & Sons, New York.

Uzupełniająca lista lektur

- M. Ladisch, *Bioseparation Engineering: Principles, Practice, and Economics*, John Wiley & Sons, New York, 2001.
- J. M. Walker (Ed.), *The Protein Protocols Handbook*, 3rd ed., Humana Press, Totowa, 2009.
- L. R. Snyder, J. J. Kirkland, J. W. Dolan, *Introduction to Modern Liquid Chromatography*, 3rd ed., John Wiley & Sons, Hoboken, 2010.

Adresy eZasobów

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania

- Omów mechanizm polaryzacji stężeniowej oraz foulingu w ciśnieniowych procesach membranowych (MF, UF, NF, RO). Wyjaśnij sposoby ich ograniczenia w skali przemysłowej.
- Wykonaj rozdzielenie mieszaniny barwników roślinnych lub spożywczych z wykorzystaniem chromatografii cienkowarstwowej (TLC) oraz niskociśnieniowej chromatografii kolumnowej. Oblicz współczynniki retencji oraz objętości retencji.
- Sporządź bilans masowy dla procesu adsorpcyjnego/ekstrakcyjnego rozdzielania białek.
- Wyznacz izotermę adsorpcji (model Langmuira lub Freundlicha) oraz oblicz wydajność i stopień czystości uzyskanej frakcji.

Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.