



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	PODSTAWY INŻYNIERII BIOPROCESOWEJ, PG_00058406						
Kierunek studiów	Biotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny -> Katedra Inżynierii Procesowej i Technologii Chemicznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Donata Konopacka-Łyskawa				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. inż. Donata Konopacka-Łyskawa				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	30.0	0.0	60
	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	60		8.0		32.0	100
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami dotyczącymi operacji dynamicznych (przepływy płynów, mieszanie, filtracja, opadanie cząstek w płynach), wymiany ciepła i wymiany masy. Przedstawienie studentom możliwości zastosowań równań matematycznych w opisie operacji jednostkowych stosowanych w inżynierii bioprocessowej. Ukształtowanie u studentów umiejętności obliczeniowych w zakresie wybranych operacji jednostkowych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_U10] potrafi wykorzystać wiedzę o możliwościach, celach i ograniczeniach biotechnologii do rozwoju, projektowania i otrzymywania produktów i procesów biotechnologicznych w zakresie swojej specjalności		Student potrafi opisać procesy dynamiczne oraz procesy przenikania ciepła i masy, wskazać siłę napędową oraz sporządzić bilans masowy i cieplny wybranych procesów. Student potrafi wykonać podstawowe obliczenia wybranych procesów jednostkowych.		[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU1] Ocena realizacji zadania		
	[K7_K04] ma świadomość potrzeby rozwiązywania problemów i wykonywania zadań, samodzielnego formułowania pytań służących rozwiązaniu postawionego problemu lub zadania; potrafi zaplanować wykonanie większego zadania przez podział na zadania cząstkowe i sporządzenie odpowiedniego harmonogramu		Student potrafi wykorzystać wiedzę i umiejętności z zakresu inżynierii bioprocessowej do rozwiązywania problemów, które pojawiają się podczas projektowania i realizacji procesów biotechnologicznych w powiększonej skali.		[SK2] Ocena postępów pracy [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce [SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy		
	[K7_W10] ma wiedzę z zakresu technologii i inżynierii bioprocessowej oraz wiedzę z zakresu projektowania inżynierskiego obiektów i procesów technicznych z uwzględnieniem grafiki inżynierskiej z zastosowaniem komputerowego wspomaganie i baz danych		Student ma wiedzę w zakresie wybranych operacji i procesów jednostkowych stosowanych w procesach biotechnologicznych oraz narzędzi matematycznych wykorzystywanych do projektowania tych procesów.		[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	<p>Wykład: Właściwości płynów. Przepływ płynów rzeczywistych, przepływ płynów nienewtonowskich. Transport mieszanin ciekłych i gazowych. Wymiana ciepła. Mieszanie. Filtracja, wirowanie, sedimentacja. Rozdzielanie mieszanin z wykorzystaniem metod membranowych. Wybrane procesy wymiany masy: ekstrakcja, adsorpcja, krystalizacja, suszenie (w tym liofilizacja).</p> <p>Projekt: obliczenia czasu opróżniania zbiorników oraz strat ciśnienia podczas przepływu płynów, obliczenia wymienników ciepła, podstawy obliczeń procesów membranowych i projekt wybranego procesu membranowego, obliczenia procesowe ekstrakcji, krystalizacji i suszenia; projekt wybranego procesu wymiany masy.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	podstawowa wiedza z matematyki, fizyki i chemii fizycznej		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Mini-projekty	60.0%	30.0%
	Egzamin pisemny	60.0%	60.0%
	Projekt	60.0%	10.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ul style="list-style-type: none"> • P. M. Doran: Bioprocess engineering principles, 2nd Ed., Elsevier, 2013 • P. Lewicki (red.): Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego, WNT 2006 • R. Zarzycki: Wymiana ciepła i ruch masy w inżynierii środowiska, WNT 2010 • S. Katah, J. Houruchi, F. Yoshida, Biochemical Engineering, Wiley 2015 • McCabe W.L., Smith J.C., Harriot P., Unit operations of chemical engineering, 7th Edition, McGraw-Hill Education 2005. • Perry's Chemical Engineers' Handbook, Wyd. 7 lub 8 lub 9, Green D. W. (Red.), The McGraw-Hill Comp. Inc. 1997/2008/2021 • Seader J. D., Henley E. J., Roper D. K.: Separation Process Principles, 3rd ed., John Wiley & Sons, Inc. 2010. 	
	Uzupełniająca lista lektur	<ul style="list-style-type: none"> • Z. Orzechowski, J. Prywer, R. Zarzycki: Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska, WNT 2009 • T. Hobler: Ruch ciepła i wymienniki, WNT 1979 • F. Stręk: Mieszanie i mieszalniki, WNT 1981 • J. Kamieński: Mieszanie układów wielofazowych, WNT 2004 • R. Ruatenbach: Procesy membranowe, WNT, 1996 	
	Adresy eZasobów	<p>Adresy na platformie eNauczanie:</p> <p>Podstawy inżynierii bioprocessowej - projekt 2023/24 - Moodle ID: 29426 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=29426</p> <p>Podstawy inżynierii bioprocessowej - projekt 2023/24 - Moodle ID: 29426 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=29426</p>	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wyjaśnij, jak wyznaczyć czas wypływu cieczy ze zbiornika. Jakie parametry wpływają na czas wypływu cieczy ze zbiornika? Jak można zwiększyć czas opróżniania zbiornika? 2. Wymień parametry charakteryzujące złożę. Podaj jeden ze sposobów określenia porowatości złoża. 3. Wyjaśnij, w jaki sposób można zwiększyć współczynnik wnikania ciepła w konwekcji wymuszonej. 4. Narysuj dowolną instalację membranową składającą się z dwóch modułów. Opisz strumienie. Napisz bilans składnika zatrzymywanego w pojedynczym module i całej instalacji. 5. Narysuj schemat ekstrakcji wielostopniowej współprądowej. Wyjaśnij, jak można wyznaczyć liczbę stopni ekstrakcyjnych, gdy znany jest skład i masa surówki, skład i masa pojedynczej porcji rozpuszczalnika wtórnego oraz stopień ekstrakcji. 6. Wyjaśnij, jak zmienia się rozkład wielkości cząstek podczas krystalizacji. 		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		