



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	BIOREAKTORY, PG_00036863						
Kierunek studiów	Biotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2019 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	4	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	7	Liczba punktów ECTS			2.0		
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 inż. Iwona Hołowacz					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Karolina Kucharska dr inż. Iwona Hołowacz					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Bioreaktory Wykład 2022/23 - Moodle ID: 23896 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=23896">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=23896</a> Bioreaktory Laboratorium - 2022/23 - Moodle ID: 23895 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=23895">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=23895</a>						
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	30	2.0	18.0	50		
Cel przedmiotu	Edukacja w zakresie bilansowania przebiegu wzrostu mikroorganizmów oraz kinetyki reakcji biochemicznych. Edukacja w zakresie konstrukcji bioreaktorów i technik hodowli. Modele bioreaktorów idealnych i rzeczywistych. Warunki mieszania i wymiany masy w bioreaktorach.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U08] student potrafi dokonać krytycznej analizy sposobów funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i biotechnologicznych w medycynie, przemyśle i rolnictwie oraz dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich	Student potrafi dobrać bioreaktor i analizować przebieg procesów przemysłowych z udziałem mikroorganizmów.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K6_U10] potrafi zastosować wiedzę z zakresu maszynoznawstwa, technologii i inżynierii bioprocusowej do zaprojektowania i wykonania typowych procesów biotechnologicznych w celu otrzymywania pożądaných produktów	Student potrafi - -wykonać bilans cieplny i masowy reakcji wzrostu mikroorganizmów - zapisać równanie kinetyki wymiany masy dla podstawowych trybów pracy bioreaktora - dobrać warunki mieszania i napowietrzania w bioreaktorze - wyznaczyć teoretycznie i doświadczalnie funkcje rozkładu czasu przebywania dla modelu reaktora z idealnym wymieszaniem, modelu reaktora z przepływem tłokowym i modelu reaktora z dyspersją masy - wyznaczyć teoretyczne i doświadczalne wartości podstawowych parametrów pracy reaktora (stopień zatrzymania gazu, czas mieszania, czas cyrkulacji, współczynnik wnikania masy, współczynnik dyspersji)	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania
[K6_W08] zna i rozumie możliwości, cele i ograniczenia biotechnologii oraz ma dobrą orientację w zakresie najważniejszych zastosowań biotechnologii medycznej, przemysłowej i roślin (znanych także jako biotechnologia czerwona, biała i zielona).	Student ma wiedzę na temat budowy i zasady działania podstawowych typów bioreaktorów	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym	
Treści przedmiotu	Bilanse masowy i cieplny oraz modele wzrostu drobnoustrojów. Kinetyka wymiany masy w hodowli okresowej, pół - ciągłej, ciągłej oraz ciągłej z recykulacją biomasy. Budowa i zasada działania podstawowych typów bioreaktorów. Techniki hodowli węgłnej i w podłożach stałych. Funkcje rozkładu czasu przebywania w bioreaktorach. Warunki mieszania i napowietrzania w bioreaktorach. Metody sterylizacji. Pienienie pożywki i metody usuwania piany. Zasady powiększania skali bioreaktorów. Kontrola procesów biotechnologicznych.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Inżynieria chemiczna i bioprocusowa. Rachunek różniczkowy i całkowy. Wybrane problemy statystyki. Właściwości gazów i cieczy. Chemia fizyczna. Termodynamika procesowa.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	kolokwia i sprawozdania	60.0%	50.0%
	Kolokwium wykładowe pisemne	60.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Podstawy biotechnologii, C. Rattedge, B. Kristiansen, PWN, Warszawa, 2011  Podstawy biotechnologii przemysłowej, pr. zb. pod redakcją W.Bednarskiego i J.Fiedurka, WNT, Warszawa, 2006 Inżynieria biochemiczna, S. Aiba, A. Humphrey, N. Millis, WNT, Warszawa, 1977  Obliczenia w inżynierii bioreaktorów. J. Bałdyga, M. Henczka, W. Podgórska, Oficyna Wydawnicza PW, 2012  Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych, J. Szarawara, WNT, Warszawa, 1991	
	Uzupełniająca lista lektur	Biochemical engineering, S. Kato, J. Horiuchi, F. Yoshida, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co., 2015  Chemical reaction engineering, O. Levenspiel, Wiley&Sons (3rd ed.), 1999	

	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>1. Naszkicować <b>zbiornikowy bioreaktor przemysłowy</b> z mieszadłem mechanicznym, z termostatowaniem na drodze zastosowania wewnętrznych węzownic ( <i>ogrzewanie wodą, chłodzenie wodą</i>) oraz z osprzętem, zapewniającym realizację podstawowych funkcji użytkowych bioreaktora; Nazwać elementy/moduły i krótko opisać ich funkcje użytkowe. Które parametry użytkowe bioreaktora zbiornikowego z mieszaniem powinny podlegać pomiarom i automatycznej regulacji ?</p> <p>2. Zapisz równanie bilansu masowego biomasy i substratu limitującego wzrost biomasy dla hodowli okresowej oraz półciągłej ze stałym natężeniem zasilania pożywką. Przedstaw na odpowiednim wykresie przebieg równań bilansowych, uzasadnij ich przebieg.</p> <p>3. Porównaj przebieg funkcji odpowiedzi układu na zakłócenie skokowe w przypadku reaktora z idealnym wymieszaniem i reaktora rzeczywistego, dla sygnału odpowiedzi mierzonego na wylocie z reaktora. Podaj sens fizyczny funkcji. Wyjaśnij przyczyny odchylenia krzywej doświadczalnej od jej przebiegu teoretycznego.</p>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	