



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	BIOREAKTORY, PG_00036863						
Kierunek studiów	Biotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2020 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
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						
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
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						
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 kinetyki reakcji biochemicznych. Edukacja w zakresie konstrukcji bioreaktorów i technik hodowli. Obliczenia bioreaktorów idealnych. Obliczenia wymiany masy. Powi kszenie skali bioreaktorów. Edukacja w zakresie wybranych operacji jednostkowych niezbd nych do przeprowadzenia procesu w bioreaktorze						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[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).		
	[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.	
[K6_U10] potrafi zastosować wiedzę z zakresu maszynoznawstwa, technologii i inżynierii bioprocessowej 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)		
Treści przedmiotu	Bilanse masowy i cieplny oraz modele wzrostu drobnoustrojów. Kinetyka wymiany masy w hodowli okresowej, pół - ci głej, ci głej oraz ci głej z recyrkulacją biomasy. Budowa i zasada działania podstawowych typów bioreaktorów. Techniki hodowli węgł bnej i w podłożach stałych. Funkcje rozkładu czasu przebywania w bioreaktorach. Warunki mieszania i napowietrzania w bioreaktorach. Metody sterylizacji. Pienienie powłki i metody usuwania piany. Zasady powiększania skali bioreaktorów. Kontrola procesów biotechnologicznych.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Inżynieria chemiczna i bioprocessowa. 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 ocena końcowej
	Kolokwia i sprawozdania	60.0%	50.0%
	Kolokwium wykładowe pisemne	60.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Podstawy biotechnologii, C. Ratledge, B. Kristiansen, PWN, Warszawa, 2011</p> <p>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</p> <p>Obliczenia w inżynierii bioreaktorów. J. Bałdyga, M. Henczka, W. Podgórska, Oficyna Wydawnicza PW, 2012</p> <p>Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych, J. Szarawara, WNT, Warszawa, 1991</p>	

	Uzupełniająca lista lektur	Biochemical engineering, S. Katoh, 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	