

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim Inżynieria Bioprocessowa	
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim Bioprocess Engineering	
3.	Jednostka prowadząca przedmiot Wydział Chemii, UWr	
4.	Kod przedmiotu/modułu 29-BT-S1-E6-IB12 29-BT-S1-E6-IBc12	
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu Obowiązkowy	
6.	Kierunek studiów Biotechnologia	
7.	Poziom studiów I stopień	
8.	Rok studiów III rok	
9.	Semestr Letni	
10.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład: 30 godz. Ćwiczenia: 15 godz.	
11.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia Dr Katarzyna Cieślik-Boczula	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu oraz zrealizowanych przedmiotów Znajomość podstawowych procesów biochemicznych, mikrobiologii, ukończony podstawowy kurs matematyki.	
13.	Cele przedmiotu Zapoznanie studenta z podstawowymi problemami inżynierii bioprocessowej	
14.	Zakładane efekty kształcenia Wiedza: Potrafi dokonać jakościowego i ilościowego opisu podstawowych zjawisk i procesów biologicznych wykorzystywanych w inżynierii bioprocessowej. Posiada podstawową wiedzę z zakresu matematyki i fizyki pozwalającą na opis, zrozumienie i interpretację podstawowych zjawisk i procesów związanych z przemysłową realizacją procesów biotechnologicznych. Definiuje podstawowe pojęcia i terminy z zakresu inżynierii bioprocessowej. Potrafi powiązać wiedzę teoretyczną z biochemii, biotechnologii, biologii molekularnej i mikrobiologii z praktycznym zastosowaniem w przemyśle. Wskazuje związki między naukami przyrodniczymi a	K1_W01 K1_W03 K1_W06 K1_W09

	technicznymi aspektami biotechnologii. Umiejętności: Czyta ze zrozumieniem oraz wykorzystuje dostępne źródła internetowe i literaturowe w języku polskim i angielskim w celu zdobycia informacji z zakresu technologii biochemicznej oraz bilansowania i kinetyki procesów biochemicznych. Nabywa zdolności matematycznego opisu podstawowych procesów inżynierii bioprosesowej Analizuje dane i formułuje wnioski z zakresu inżynierii bioprosesowej z wykorzystaniem matematycznych metod analizy oraz gruntownej wiedzy z zakresu biochemii, biotechnologii, biologii molekularnej i mikrobiologii. Dyskutuje i prezentuje wybrane tematy z obszaru inżynierii bioprosesowej posługując się językiem specjalistycznym. Identyfikuje metody i technologie stosowane w inżynierii bioprosesowej. Kompetencje społeczne: Określa priorytety służące kreatywnej realizacji postawionego przez siebie lub innych zadania. Odczuwa potrzebę ciągłego pogłębiania swojej wiedzy. Stosuje się do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.	K1_U03, K1_U04 K1_U06 K1_U08, K1_U09 K1_K03, K1_K06 K1_K01 K1_K05
15.	Treści programowe Wykład: inżynieria bioproduktów: bilanse i modele wzrostu drobnoustrojów, kinetyka reakcji enzymatycznych, techniki hodowli wglębnej i w podłożach stałych, unieruchomienie materiału biologicznego, wymiana masy i ciepła w bioreaktorach, zmiana skali procesów bioreaktorowych, przygotowanie surowców biotechnologicznych: metody sterylizacji pożywek i optymalizacji ich składu, mechaniczne rozdrabnianie i mieszanie, wydzielanie i oczyszczanie bioproduktów: filtracja, wirowanie, precypitacja, metody membranowe i chromatograficzne, ekstrakcja, destylacja i rektyfikacja oraz suszenie materiałów biologicznych. Ćwiczenia: procesy jednostkowe wymiany masy : ekstrakcja, destylacja, sedymentacja. Obliczanie wydajności procesów, wyznaczenie współczynnika podziału. Metody krystalizacji (hodowle kryształów) i precypitacji wykorzystywane w inżynierii bioprosesowej. Metody obliczeniowe w odniesieniu do bilansów elementarnych, energetycznych i różniczkowych wzrostu: bilans masowy wzrostu mikroorganizmów (bilans elementarny wzrostu, bilans tlenu oraz denitryfikacji, współczynniki wydajności, iloraz oddechowy), bilans energetyczny wzrostu mikroorganizmów (ilość wydzielanego ciepła), bilans elektronów i bilans ATP. Przemiana podstawowa. Kinetyka wzrostu mikroorganizmów (model Monoda). Zapoznanie z budową i pracą bioreaktorów dostępnych na terenie oczyszczalni ścieków. Zasady i kryteria doboru bioreaktorów. Zaprojektowanie prostego bioreaktora – obliczenia podstawowych parametrów.	
16.	Zalecana literatura (podręczniki) 1. Szewczyk K.W.: Technologia biochemiczna, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1995.	

	2. Szewczyk K.W.: Bilansowanie i kinetyka procesów biochemicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1993. 3. Lydersen B.K., D'ella N.A., Nelson K.I.: Bioprocess engineering, John Wiley & Sons, New York, 1994. 3. ed. H. Brauer: Biotechnology. Fundamentals of biochemical engineering, VCH, Weinheim, 1985 4. Schuegerl K., Bellgardt K.H.: Bioreaction Engineering. Modeling and Control, Springer Verlag, Berlin, 2000. 5. Van't Riet K., Tramper J.: Basic bioreactor design, Marcel Dekker Inc, New York, 1991.	
17.	Forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu, sposób sprawdzenia osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia: wykład: egzamin pisemny laboratorium: kolokwia oraz ocena ciągła pracy laboratoryjnej	
18.	Język wykładowy Polski	
19.	Obciążenie pracą studenta	
	Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
	Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: - ćwiczenia:	30 15
	Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: - opracowanie wyników: - czytanie wskazanej literatury: - napisanie raportu z zajęć: - przygotowanie do egzaminu:	45
	Suma godzin	50+40
	Liczba punktów ECTS	2+1