



## KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	IC.MBI103	Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Bioprocesy
			w j. angielskim	Bioprocesses
Jednostka prowadząca przedmiot			Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej	
Osoba odpowiedzialna za moduł/przedmiot			prof. nzw. dr hab. inż. Małgorzata Jaworska	
Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		Forma studiów	stacjonarne
Profil/poziom kształcenia	ogólnoakademicki II stopień (studia magisterskie)		Nominalny semestr studiów	1
Specjalność	Bioinżynieria			
Forma zajęć/ liczba godzin	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium
	30	-	-	-
Status zajęć/grupa	obowiązkowe/kierunkowe		Liczba punktów ECTS	2
Język zajęć	polSKI	Poziom przedmiotu	średnio-zaawansowany	

### I. Wymagania wstępne i dodatkowe

I.1	Brak wymagań.
-----	---------------

### II. Cele przedmiotu

II.1	Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami stosowanymi w technologii biochemicznej.
II.2	Zapoznanie ze sposobem bilansowania oraz modelowania bioprocessów.
II.3	Zapoznanie z metodami separacji związków biologicznie czynnych.

### III. Treści programowe przedmiotu (oddzielnie dla każdej formy zajęć)

#### III.1. Wykład

Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Przygotowanie inoculum dla procesów przemysłowych, selekcja, doskonalenie szczepów, kryteria doboru szczepów przemysłowych, inżynieria metabolizmu. Przechowywanie szczepów przemysłowych.	4
2.	Przemysłowe media hodowlane, dobór składników, sterylizacja pożywek, kinetyka śmierci termicznej, sterylizacja powietrza, praca w warunkach jałowych.	4
3.	Masowy bilans elementarny. Bilans energetyczny, ograniczenia termodynamiczne wzrostu mikroorganizmów.	4
4.	Kinetyka wzrostu mikroorganizmów. Niestrukturalne modele wzrostu. Strukturalne modele wzrostu.	4
5.	Typy hodowli mikroorganizmów. Hodowle wgłębne okresowe i z ciągłym dozowaniem pożywki. Hodowle w podłożu stałym.	4
6.	Bioreaktory do hodowli mikroorganizmów: klasyfikacja i podstawowe rozwiązania konstrukcyjne. Wpływ lepkości pożywek, mieszania, napowietrzania na procesy zachodzące w bioreaktorze.	4
7.	Wydzielanie i oczyszczanie produktów biologicznie aktywnych. Typowe i specyficzne techniki wydzielania i oczyszczania produktów.	2
8.	Kinetyka reakcji enzymatycznych. Przemysłowe reaktory enzymatyczne: klasyfikacja i podstawowe rozwiązania konstrukcyjne.	4

#### IV. Wykaz osiągniętych efektów kształcenia

Rodzaj efektu *	Odniesienie do efektu:		Opis efektu kształcenia	kod
	dla kierunku	dla obszaru		
W	K_W04	T2A_W02 T2A_W03	Ma wiedzę niezbędną do bilansowania bioreaktorów oraz stosowania procesów jednostkowych w bioprocessach	W1
U	K_U07	T2A_U09	Potrafi modelować przebieg procesów chemicznych i biochemicznych w bioreaktorach	U1
U	K_U15	T2A_U13	Potrafi pracować z materiałem biologicznym (z enzymami i mikroorganizmami)	U2
KS	K_K03	T2A_K05	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykorzystaniem zawodu inżyniera	KS1

\*) Rodzaje efektów: W- wiedza, U- umiejętności, KS – kompetencje społeczne

#### V. Metody weryfikacji efektów kształcenia

Efekt	Forma weryfikacji						
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Zaliczenie pisemne	Kolokwia	Prace domowe	Referat/ sprawozdanie	Dyskusja/ seminarium
W1		X					
U1		X					
U2		X					
KS1		X					

#### VI. Literatura

##### Podstawowa

1. K.W. Szewczyk, Bilansowanie i kinetyka procesów biochemicznych, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2005.
2. K.W. Szewczyk, Technologia biochemiczna, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2003.
3. Praca zbiorowa Podstawy Biotechnologii Przemysłowej, WNT, Warszawa, 2009.

##### Uzupełniająca

1. S. Aiba, A.E. Humphrey, N.F. Millis; Inżynieria biochemiczna, WNT 1977.
2. L. Krzystek, Stechiometria i kinetyka bioprocessów, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2010.
3. J. Bailey, D. Ollis, Biochemical Engineering Fundamentals, McGraw-Hill Book Company, 1986.
4. H-J. Rehm, G. Reed, Biotechnology, A comprehensive treatise, Tomy 1-12, Verlag Chemie.

<b>VII. Nakład pracy studenta</b>		
Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów	30
2.	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji	4
3.	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach zaliczeń i egzaminów	2
4.	Przygotowanie do zajęć (studiowanie literatury, odrabianie prac domowych itp.)	10
5.	Zbieranie informacji, opracowanie wyników	-
6.	Przygotowanie sprawozdania, prezentacji, raportu, dyskusji	-
7.	Nauka samodzielna – przygotowanie do zaliczenia/kolokwium/egzaminu	10
<b>Sumaryczne obciążenie studenta pracą</b>		56 godz.
<b>Łączna liczba punktów ECTS</b>		2
<b>Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć</b>		
<b>a) wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów</b>		1,2
<b>b) o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych, warsztatowych i projektowych</b>		0
<b>Liczba punktów ECTS w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych</b>		0