

**KARTA PRZEDMIOTU****I. Dane podstawowe**

Nazwa przedmiotu	Technologie i inżynieria bioprosesowa - kurs rozszerzony
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Technologies and bioprocess engineering – extended course
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów (I, II, jednolite magisterskie)	I
Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne)	stacjonarne
Dyscyplina	biologia, biotechnologia
Język wykładowy	Grupy w języku polskim – język polski Grupy w języku angielskim – język angielski

Koordynator przedmiotu/osoba odpowiedzialna	Dr inż. Andrea Baier
---	----------------------

Forma zajęć ( <i>katalog zamknięty ze słownika</i> )	Liczba godzin	semestr	Punkty ECTS
wykład	30	V	10
konwersatorium			
ćwiczenia	60	V	
laboratorium			
warsztaty			
seminarium			
proseminarium			
lektorat			
praktyki			
zajęcia terenowe			
pracownia dyplomowa			
translatorium			
wizyta studyjna			

Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu: mikrobiologii ogólnej, biochemii z enzymologią, inżynierii genetycznej, biologii molekularnej. Umiejętność krytycznego myślenia. Umiejętność zakładania i prowadzenia hodowli drobnoustrojów
-------------------	--

**II. Cele kształcenia dla przedmiotu**

Przedstawienie podstawowych technik stosowanych w różnych dziedzinach biotechnologii do produkcji określonych bioproduktów wykorzystanych do produkcji leków, żywności i innych produktów przemysłowych.
Zapoznanie z tradycyjnymi metodami wykorzystania mikroorganizmów i produktów ich metabolizmu
Zapoznanie z operacjami poprzedzającymi proces produkcyjny (przygotowanie bioreaktora, inokulum, składników podłoży hodowlanych)

### III. Efekty kształcenia dla przedmiotu wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol	Opis efektu przedmiotowego	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	Potrafi opisać budowę typowego bioreaktora. Opisuje metody prowadzenia procesów biochemicznych, kinetykę wzrostu drobnoustrojów. Potrafi porównać techniki prowadzenia hodowli w bioreaktorach. Zna zasady i kryteria doboru bioreaktorów w procesie biotechnologicznym	K_W01
W_02	Rozpoznaje mikroorganizmy, które może wykorzystać do produkcji bioproduktów. Potrafi wymienić bioprodukty przez nie wytwarzane.	K_W02
W_03	charakteryzuje procesy biologiczne	K_W08
W_04	ma wiedzę w zakresie podstawowych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy	K_W09
W_05	Zna ogólne zasady tworzenia form indywidualnej przedsiębiorczości wykorzystując wiedzę z zakresie biotechnologii	K_W11
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
U_01	przygotowuje media hodowlane, zna wpływ składników pożywek na produkcje metabolitów	K_U01
U_02	Potrafi przeprowadzić analizę procesu prowadzonego w bioreaktorze	K_U05
U_03	uczestniczy w dyskusji dotyczącej problematyki z zakresu biotechnologii wykorzystując język naukowy	K_U08
U_04	przygotowuje wystąpienie ustne w języku polskim	K_U09
U_05	przygotowuje opracowanie pisemne i sporządza wykresy i obliczenia dotyczące kinetyki wzrostu drobnoustrojów	K_U10
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	Student przejawia otwartość na nowe technologie wytwarzania bioproduktów Systematycznie aktualizują wiedzę o mikroorganizmach oraz możliwościach praktycznego ich zastosowania	K_K01
K_02	potrafi pracować w zespole	K_K02
K_03	postępuje zgodnie z zasadami systemu jakości w wytwórni przemysłowej oraz stosuje zasady BHP	K_K03

### IV. Opis przedmiotu/ treści programowe

Wykłady: Bioreaktory jako główny element aparatury w bioprocessach. Klasyfikacja i podstawowe typy bioreaktorów. Budowa różnych typów bioreaktorów (do hodowli węgłnej, do biokatalizatorów immobilizowanych, do hodowli komórek roślinnych, do fermentacji w fazie stałej). Biologiczne podstawy procesów mikrobiologicznych. Podstawy bilansowania wzrostu drobnoustrojów. Kinetyka wzrostu drobnoustrojów. Techniki hodowli drobnoustrojów. Procesy inżynierskie w biotechnologii – mieszanie, napowietrzanie, wymiana ciepła w bioreaktorach. Metody sterylizacji podłoży fermentacyjnych. Kontrola i regulacja procesów w bioreaktorach. Zasady organizacji produkcji biotechnologicznej. Wydzielanie i oczyszczanie bioproduktów.

Przykładowe technologie stosowane do otrzymywania bioproduktów – biomasy drobnoustrojów, aminokwasów, enzymów

Ćwiczenia: Inżynieria bioreaktorów – metody bilansowania procesów biochemicznych, kinetyka przemian w bioreaktorach. Procesy rozdzielania i oczyszczania produktów biotechnologicznych – mechaniczne metody separacji zawiesin i dezintegracji komórek. Ogólne technologie stosowane do otrzymywania bioproduktów – biomasy drobnoustrojów, aminokwasów, enzymów.

#### V. Metody realizacji i weryfikacji efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody dydaktyczne (lista wyboru)	Metody weryfikacji (lista wyboru)	Sposoby dokumentacji (lista wyboru)
<b>WIEDZA</b>			
W_01	Dyskusja Wykład konwencjonalny	Kolokwium Egzamin / Zaliczenie pisemne	Uzupełnione i ocenione kolokwium/egzamin pisemny
W_02	Dyskusja Wykład konwencjonalny	Kolokwium Egzamin / Zaliczenie pisemne	Uzupełnione i ocenione kolokwium/egzamin pisemny
W_03	Dyskusja Wykład konwencjonalny	Kolokwium Egzamin / Zaliczenie pisemne	Uzupełnione i ocenione kolokwium/egzamin pisemny
W_04	Analiza laboratoryjna	Obserwacja	Raport z obserwacji
W_05	Wykład konwencjonalny	Egzamin / Zaliczenie pisemne	Uzupełnione i ocenione kolokwium/egzamin pisemny
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U_01	Ćwiczenia laboratoryjne	Sprawozdanie	Plik/wydruk sprawozdania
U_02	Ćwiczenia praktyczne	Sprawdzenie umiejętności praktycznych Zaliczenie pisemne	Karta oceny Karta zaliczeniowa
U_03	dyskusja	prezentacja	Karta oceny prezentacji
U_04	dyskusja	prezentacja	Karta oceny prezentacji
U_05	Ćwiczenia praktyczne	Sprawdzenie umiejętności praktycznych sprawozdanie	Karta oceny Plik/wydruk sprawozdania
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K_01	Ćwiczenia laboratoryjne	obserwacja	Raport z obserwacji
K_02	Ćwiczenia laboratoryjne	obserwacja	Raport z obserwacji
K_03	Ćwiczenia laboratoryjne	obserwacja	Raport z obserwacji

#### VI. Kryteria oceny, wagi...

Ustalanie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen częściowych otrzymywanych przez studenta w czasie trwania zajęć:

Egzamin

100% ocena z egzaminu

Ćwiczenia

80% ocena z kolokwium (3 kolokwia)

10% sprawozdania pisemne z ćwiczeń

10% ocena pracy w trakcie prowadzonych zajęć

Ocena	Kryteria oceny	
<b>bardzo dobra (5)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu bardzo dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 95-100 %
<b>ponad dobra (4,5)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu ponad dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 85-94 %
<b>dobra (4)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 75-84%
<b>dość dobra (3,5)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dość dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie poniżej 65-74%
<b>dostateczna (3)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dostatecznym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 51-64%
<b>niedostateczna (2)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu niedostatecznym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie poniżej 51%

**VII. Obciążenie pracą studenta**

Forma aktywności studenta	Liczba godzin
Liczba godzin kontaktowych z nauczycielem	90
Liczba godzin indywidualnej pracy studenta	160

**VIII. Literatura**

Grupy w języku polskim

Literatura podstawowa
Podstawy biotechnologii przemysłowej. praca zbiorowa pod red. W. Bednarski, J. Fiedurek (red.), Warszawa, WNT, 2017.
Podstawy biotechnologii przemysłowej, praca zbiorowa pod red. W. Bednarski i J. Fiedurek, WNT, Warszawa 2007.
Literatura uzupełniająca
Technologia biochemiczna, K. Szewczyk, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003
Biotechnologia żywności. W. Bednarski, A. Rejs (red.), WNT, Warszawa 2001
Procesy jednostkowe w biotechnologii, ćwiczenia, pod red. J. Fiedurka, Wydawnictwo UMCS, Lublin,

2000
------

Grupy w języku angielskim

Literatura podstawowa
1) Nduka Okafor: Modern Industrial Microbiology and Biotechnology, 2007, Science Publisher 2) M.J. Waites, N.L. Morgan, J.S. Rockey, G. Higton: Industrial Microbiology: An Introduction, 2001, Blackwell Science
Literatura uzupełniająca
-