

## SYLABUS – OPIS ZAJĘĆ/PRZEDMIOTU

### I. Informacje ogólne

1. Nazwa zajęć/przedmiotu:

Inżynieria bioprosesowa

2. Kod zajęć/przedmiotu:

3. Rodzaj zajęć/przedmiotu (obowiązkowy lub fakultatywny): obowiązkowy

4. Kierunek studiów: Biotechnologia, studia stacjonarne

5. Poziom studiów (I lub II stopień, jednolite studia magisterskie): I stopień

6. Profil studiów (ogólnoakademicki / praktyczny): ogólnoakademicki

7. Rok studiów (jeśli obowiązuje): II

8. Rodzaje zajęć i liczba godzin (np.: 15 h W, 30 h CW):

Wykłady: 30 godzin

Ćwiczenia: 30 godzin

9. Liczba punktów ECTS: 6

10. Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, adres e-mail prowadzącego zajęcia

dr hab. Wojciech Białas, wojciech.bialas@up.poznan.pl

dr hab. Radosław Dembczyński, radoslaw.dembczynski@up.poznan.pl

dr hab. Roman Marecik, roman.marecik@up.poznan.pl

dr Agnieszka Drożdżyńska, agnieszka.drozdzyńska@up.poznan.pl

11. Język wykładowy: polski

12. Zajęcia/przedmiot prowadzone zdalnie (e-learning) (tak [częściowo/w całości] / nie): nie

### II. Informacje szczegółowe

1. Cele zajęć/przedmiotu

Celem modułu jest nabycie przez studentów wiedzy i umiejętności praktycznych w zakresie podstawowych operacji jednostkowych i pomocniczych wchodzących w skład przemysłowych procesów fermentacyjnych w zakresie niezbędnym biotechnologowi .

Program nauczania obejmuje teoretyczne podstawy oraz zagadnienia praktyczne związane z inżynierskimi aspektami procesów mikrobiologicznych i enzymatycznych. Program przedmiotu zwraca główną uwagę na operacje i metody inżynierskie, charakterystyczne dla procesów biotechnologii wykonywanych w dużej skali.

2. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych (jeśli obowiązują)

Ma wiedzę z matematyki, fizyki i chemii w zakresie pozwalającym na jej wykorzystanie do opisu zjawisk biologicznych i procesów technologicznych biotechnologii przemysłowej. Ma wiedzę dotyczącą potencjału i zakresu wykorzystania biotechnologii w gospodarce. Wykazuje znajomość podstawowych kategorii pojęciowych i terminologii stosowanej w obszarze biotechnologii oraz potrafi wskazać najważniejsze odkrycia związane z rozwojem tej nauki. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, w tym rolę lidera. Wykazuje postawę kreatywną, potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.

3. Efekty uczenia się (EU) dla zajęć i odniesienie do efektów uczenia się (EK) dla kierunku studiów

Symbol EU dla zajęć/przedmiotu	Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia EU student/ka:	Symbole EK dla kierunku studiów
Efekt_01	Zna i rozumie budowę i funkcje typowych i specjalnych aparatów stosowanych w procesach biotechnologii, jak bioreaktory, filtry, wirówki, homogenizatory, suszarki, ekstraktory i aparaty destylacyjne.	K_W23
Efekt_02	Zna i rozumie właściwości reologiczne cieczy.	K_W02, K_W20,
Efekt_03	Zna i rozumie zasady powiększania skali aparatów i procesów hodowlanych.	K_W15, K_W23

Efekt_04	Zna i rozumie zjawiska towarzyszące mieszaniu i napowietrzaniu pożywek hodowlanych w różnych typach bioreaktorów.	K_W02, K_W15, K_W23
Efekt_05	Potrafi mierzyć i regulować podstawowe parametry techniczne i technologiczne bioreaktora.	K_U07
Efekt_06	Potrafi dobrać właściwe metody do separacji produktów biotechnologii z pożywek hodowlanych.	K_U03
Efekt_07	Potrafi wskazać odpowiednie metody utrwalania materiałów biologicznych.	K_U03
Efekt_08	Potrafi dobrać proces sterylizacji mediów i aparatury produkcyjnej.	K_U03
Efekt_09	Potrafi opisać procesy hodowlane równaniami kinetyki i obliczyć wskaźniki procesu.	K_U07, K_U08
Efekt_10	Potrafi zinterpretować wyniki pomiarów wykonanych w laboratorium inżynierii bioprocessowej i postawić wnioski.	K_U01, K_U06, K_U08

4. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (EU) z odniesieniem do odpowiednich efektów uczenia się (EU) dla zajęć/przedmiotu

Treści programowe dla zajęć/przedmiotu	Symbol EU dla zajęć/przedmiotu
Wprowadzenie do bioprocessów: ogólny schemat procesów fermentacyjnych i enzymatycznych, rola inżynierii w procesach biotechnologii, specyfika bioprocessów w skali przemysłowej.	Efekt_01, Efekt_03, Efekt_06, Efekt_07
Sterylność bioprocessów: elementy termobakteriologii; wpływ temperatury i czasu na przeżywalność drobnoustrojów, kryteria sterylności, sterylizacja okresowa cieczy w zbiornikach, sterylizacja ciągła cieczy, sterylizacja gazów, sterylizacja aparatury i pomieszczeń produkcyjnych.	Efekt_08, Efekt_09
Bioreaktory - budowa i właściwości technologiczne: zasady mieszania i napowietrzania pożywek, bioreaktory z mieszadłami mechanicznymi, bioreaktory barbotażowe, kolumnowe, ze złożem upakowanym, bioreaktory membranowe, bioreaktory ze stałymi substratami, bioreaktory specjalne, dynamika cieczy w różnych typach bioreaktorów, charakterystyka właściwości reologicznych cieczy, siły niszczące mikroorganizmy w bioreaktorach i przeciwdziałanie im, aparatura kontrolno-pomiarowa bioreaktorów; zasady pomiaru i regulacji podstawowych wielkości fizycznych, chemicznych i biologicznych procesu hodowlanego.	Efekt_01, Efekt_02, Efekt_03, Efekt_04, Efekt_05, Efekt_10
Wymiana masy w bioreaktorach: teorie przenikania masy (tlenu) na granicy faz ciecz-ciało stałe, dyfuzyjny i konwekcyjny ruch masy, objętościowy współczynnik wnikania masy, wymiana masy w nośnikach i błonach biologicznych, zapotrzebowania tlenu do procesu hodowlanego.	Efekt_01, Efekt_04, Efekt_10
Procesy separacyjne w biotechnologii: fizyczne właściwości zawiesin mikroorganizmów i roztworów produktów biotechnologii, odzysk i oczyszczanie produktów, dezintegracja materiałów komórkowych, wirówki, filtry i procesy separacji membranowej, ekstrakcja, adsorpcja, destylacja, zagęszczanie, krystalizacja.	Efekt_01, Efekt_06, Efekt_10
Utrwalanie produktów biotechnologii: podstawy problematyki utrwalanie produktów biotechnologicznych, krioprezerwacja; wpływ niskich temperatur na komórki i tkanki, fizykochemiczne podstawy procesu suszenia, aktywność wody, izotermy sorpcji materiałów biologicznych, techniki suszenia produktów biologicznie aktywnych.	Efekt_01, Efekt_07, Efekt_10



Portfolio										
-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### 3. Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem	60
Praca własna studenta:	
Przygotowanie do zajęć	30
Czytanie wskazanej literatury	30
Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, itp.	
Przygotowanie projektu	
Przygotowanie pracy semestralnej	
Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia	30
SUMA GODZIN	150
LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU ZAJĘĆ/PRZEDMIOTU	6

### 4. Kryteria oceniania wg skali stosowanej w UAM

Wykład:

Kolokwium w formie pisemnej - zaliczenie na ocenę pozytywną od 51% maksymalnej liczby punktów.

Ćwiczenia

Zaliczenie ćwiczeń w formie pisemnej - zaliczenie na ocenę pozytywną od 51% maksymalnej liczby punktów.

Skala ocena

bardzo dobry (bdb; 5,0): Bardzo aktywny udział w zajęciach, zrealizowanie zadań w trakcie zaliczenia poziomie poprawności 91 - 100%

dobry plus (+db; 4,5): Aktywny udział w zajęciach, zrealizowanie zadań w trakcie zaliczenia na poziomie poprawności 81 - 90%

dobry (db; 4,0): Dobra aktywność na zajęciach oraz dobra wiedza, zrealizowanie zadań w trakcie zaliczenia na poziomie poprawności 71 - 80%

dostateczny plus (+dst; 3,5): Zauważalna aktywność w zajęciach, zrealizowanie zadań w trakcie zaliczenia na poziomie poprawności 60 - 71%

dostateczny (dst; 3,0): Przeciętny poziom aktywności na zajęciach, zrealizowanie zadań w trakcie zaliczenia na poziomie poprawności 51 - 61%

niedostateczny (ndst; 2,0): Brak aktywności na zajęciach, zrealizowanie zadań w trakcie zaliczenia na poziomie poprawności <51%