

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023/2024-2026/2027

(skrajne daty)

Rok akademicki 2024/2025

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Technologie mikrobiologiczne
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Biotechnologii
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok II, semestr 4
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy do wyboru
Język wykładowy	polski
Koordinator	prof. dr hab. Andriy Sybirny
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	prof. dr hab. Andriy Sybirny, dr Daniel Broda

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
4	25			30					4

1.2. Sposób realizacji zajęć

- ☒ zajęcia w formie tradycyjnej
☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)

ZALICZENIE Z OCENĄ

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Zaliczenie i przygotowanie z przedmiotów: chemia, biochemia, enzymologia, mikrobiologia ogólna i przemysłowa oraz molekularno-genetyczne podstawy biotechnologii.

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Celem nauczania przedmiotu jest zapoznanie studentów z mikrobiologicznymi i biochemicznymi podstawami nowoczesnej technologii i inżynierii bioprosesowej.
C ₂	Metodami wytwarzania, oczyszczania i utrwalania bioproduktów dzięki wykorzystaniu bioreaktorów oraz ich późniejszym zastosowaniem.
C ₃	Zastosowaniem technologii mikrobiologicznych w skali produkcyjnej.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	Zna podstawowe techniki i narzędzia badawcze, a także procesy technologiczne stosowane w technologiach mikrobiologicznych i biotechnologicznych	K_Wo4
EK_02	Ma wiedzę w zakresie korzyści prowadzenia procesów biotechnologicznych z wykorzystaniem bioreaktorów	K_W15
EK_03	Potrafi zaplanować z wykorzystaniem znanych mu technologii mikrobiologicznych oraz narzędzi oraz dostępnego sprzętu eksperyment mający na celu wytworzenie pożądanego produktu	K_Uo1, K_Uo2, K_Uo3, K_U11, K_U12, K_Ko2
EK_04	Zna i rozpoznaje potencjalne ryzyko związane z nowymi technikami stosowanymi w biotechnologii, potrafi ocenić ryzyko wynikające z ich stosowania	K_Uo8
EK_05	Zna zasady etyki pracy naukowej oraz tradycji zawodowej, jest gotów do ich przestrzegania.	K_Ko8

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Definicja inżynierii bioprosesowej oraz główne działy tematyczne. Miejsce i rola tego kierunku w rozwoju nowoczesnej biotechnologii.
Typy bioreaktorów do hodowli komórek drobnoustrojów. Kinetyka procesów reaktorowych. Chemostat i turbidostat.
Bioreaktory komórkowe do hodowli komórek roślinnych i zwierzęcych. Metody unieruchamiania komórek w złożach stałych.
Bioreaktory enzymatyczne. Metody unieruchamiania enzymów. Właściwości enzymów immobilizowanych.
Hodowla okresowa i ciągła. Matematyczne modele kinetyki wzrostu komórek drobnoustrojów. Swoista szybkość wzrostu i metody jej obliczania.

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

Kontrola procesów bioreaktorowych. Czujniki fizyczne. Chemosensory i biosensory
Biopreparacja biomasy po hodowli. Metody izolacji komórek. Metody dezintegracji komórek do izolacji związków wewnątrzkomórkowych.
Biopreparacja jako kierunek biotechnologii bioprosesowej. Izolacja i oczyszczanie bioproduktów. Tradycyjne metody: ekstrakcja, precypitacja, destylacja, krystalizacja. Dializa odwrotna. Różne rodzaje chromatografii.
Wykorzystanie bioreaktorów mikrobiologicznych do otrzymywania szczególnych bioproduktów

B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Zapoznanie się z regulaminem BHP, wyposażeniem laboratorium oraz dobrą praktyką laboratoryjną.
Metody przygotowywania surowców. Źródła węgla, azotu, mikro-, makro-elementy oraz biostymulatory. Przygotowanie pożywki do hodowli drobnoustrojów. Sterylizacja podłoży.
Techniki hodowli drobnoustrojów. Hodowla okresowa. Kinetyka wzrostu drobnoustrojów. Swoista szybkość wzrostu i metody jej obliczania
Typy bioreaktorów do hodowli drobnoustrojów. Techniczne podstawy hodowli drobnoustrojów w bioreaktorach. Kinetyka procesów zachodzących w bioreaktorach.
Kontrola procesów bioreaktorowych. Optymalizacja nadprodukcji metabolitów wytwarzanych przez drobnoustroje.
Biopreparacja biomasy po hodowli. Separacja biomasy (filtracja, wirowanie, sedymentacja). Izolacja materiału. Metody dezintegracji komórek.
Metody wydzielania i oczyszczania bioproduktów.
Prezentacja wyników badań otrzymanych w toku zajęć praktycznych, kolokwium zaliczeniowe.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład – wykład problemowy

Ćwiczenia laboratoryjne – praca w laboratorium, praca w grupach, wykonywanie doświadczeń.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01-05	OBECNOŚĆ NA WYKŁADACH, DYSKUSJA I AKTYWNOŚĆ W CZASIE WYKŁADÓW I/LUB ZŁOŻENIE PRACY PISEMNEJ	W
EK_01-05	KOLOKWIMUM, SPRAWOZDANIE, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	ĆW LAB

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.

Wykład: zaliczenie na podstawie obecności na wykładach oraz przygotowanie projektu na zadany problem

Ćwiczenia: zaliczenie z oceną

- przeprowadzenie doświadczeń laboratoryjnych,
- przygotowanie pisemnego raportu z wyników uzyskanych w trakcie ćwiczeń obejmującego podstawowe zagadnienia teoretyczne, metodykę, uzyskane wyniki i ich interpretację.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	55
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	10
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	45
SUMA GODZIN	110
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	4

** Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	-
zasady i formy odbywania praktyk	-

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Chmiel A. -Biotechnologia. Podstawy biochemiczne i mikrobiologiczne. PWN, Warszawa, 1998.
2. Mikrobiologia techniczna. T. 1. Mikroorganizmy i środowiska ich występowania. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2008.
3. Mikrobiologia techniczna. T. 2. Mikroorganizmy w biotechnologii, ochronie środowiska i produkcji żywności. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2008.

4. Podstawy biotechnologii pod red. Kristiansen'a B. i Ratledge'a C. W-wa, PWN, 2014.
5. Fiedurek Jan. Podstawy wybranych procesów biotechnologicznych. 2004.
6. Buchowicz J. Biotechnologia molekularna, Wyd. PWN. Warszawa, 2006.
7. Szewczyk K. W. Technologia biochemiczna.
8. Gniot-Szulżycka Jadwiga, Komoszyński Michał, Leźnicki Antoni, Wojczuk Barbara, Materiały do ćwiczeń z biochemii. Białka. Metody ilościowego oznaczania, rozdziału i oczyszczania, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, 2005, wyd. II, 144 s.

Literatura uzupełniająca:

1. Shuler M.L., Kargi F. Bioprocess Engineering: Basic Concepts. Publ.: Prentice Hall Professional Technical, 2001.
2. Vogel H.C., Haber C.C. Fermentation and Biochemical Engineering Handbook, 2nd Ed. Publ.: William Andrew, 2007.
3. Franks H. Protein Biotechnology: Isolation, Characterization, and Stabilization. Humana Press, 1993, 592 pp.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej