

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023-2025/2026

(skrajne daty)

Rok akademicki 2023/2024

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 Biologii i 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 |
| Koordynator | prof. dr hab. Andriy Sybirny |
| Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących | prof. dr hab. Andriy Sybirny, dr Daniel Broda, Dr Ewelina Kuna, mgr Alicja Najdecka |

* -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

| | |
|----|---|
| C1 | Celem nauczania przedmiotu jest zapoznanie studentów z mikrobiologicznymi i biochemicznymi podstawami nowoczesnej technologii i inżynierii bioprosesowej. |
| C2 | Metodami wytwarzania, oczyszczania i utrwalania bioproduktów dzięki wykorzystaniu bioreaktorów oraz ich późniejszym zastosowaniem. |
| C3 | Zastosowaniem technologii mikrobiologicznych w skali produkcyjnej. |

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

| EK (efekt uczenia się) | Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu Student: | 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 audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, 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, metody kształcenia na odległość.

Ćwiczenia laboratoryjne – praca w laboratorium, praca w grupach, wykonywanie doświadczeń, metody kształcenia na odległość.

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.

Uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń jest warunkiem przystąpienia do egzaminu.

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

| Forma aktywności | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
|---|---|
| Godziny kontaktowe wynikające 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