

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2021/2022 – 2024/2025

(skrajne daty)

Rok akademicki 2023/2024

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | Mikroorganizmy w biotechnologii II |
| Kod przedmiotu* | |
| Nazwa jednostki prowadzącej kierunek | Kolegium Nauk Przyrodniczych |
| Nazwa jednostki realizującej przedmiot | Instytut Biologii i Biotechnologii, Katedra Biotechnologii |
| Kierunek studiów | Biotechnologia |
| Poziom studiów | I stopień |
| Profil | ogólnoakademicki |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Rok i semestr/y studiów | rok III, semestr 5 |
| Rodzaj przedmiotu | kierunkowy |
| Język wykładowy | polski |
| Koordynator | dr hab. Justyna Ruchała |
| Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących | dr hab. Justyna Ruchała i dr Leszek Potocki (wykład); dr Leszek Potocki, dr Kamila Filip, mgr Alicja Wojtuń (ćwiczenia laboratoryjne) |

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

| Semestr (nr) | Wykt. | Ćw. | Konw. | Lab. | Sem. | ZP | Prakt. | Inne (jakie?) | Liczba pkt. ECTS |
|--------------|-------|-----|-------|------|------|----|--------|---------------|------------------|
| 5 | 15 | | | 15 | | | | | 3 |

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)

WYKŁAD-EGZAMIN

ĆWICZENIA LABORATORYJNE- ZALICZENIE Z OCENĄ

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

znajomość podstaw mikrobiologii, biochemii, biologii molekularnej

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

3.1 Cele przedmiotu

| | |
|----------------|--|
| C ₁ | Przedstawienie wiedzy z zakresu pozyskiwania oraz prowadzenia kultur mikroorganizmów w skali przemysłowej z uwzględnieniem metod przygotowania pożywek, kontroli przebiegu hodowli, powiększania skali produkcji, modulowania procesami metabolicznymi za pomocą czynników środowiskowych. Omówienie tematyki procesów jednostkowych wchodzących w zakres biotechnologicznego wytwarzania substancji biologicznie czynnych (leków, witamin, kwasów organicznych, enzymów, szczepionek), ze szczególnym uwzględnieniem konstrukcji bioreaktorów, procesów sterylizacji, metod separacji komórek i metabolitów komórkowych, metod zagęszczania i oczyszczania substancji biologicznie czynnych. Zapoznanie studentów ze sposobami projektowania procesu produkcji (linii produkcyjnej) substancji przejawiającej określone właściwości fizykochemiczne z wykorzystaniem metod biotechnologicznych. |
|----------------|--|

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 | Student posiada wiedzę z zakresu wybranych aktualnych problemów i odkryć w biotechnologii i naukach pokrewnych | K_Wo4 K_Wo7 |
| EK_02 | Opisuje rodzaje i właściwości drobnoustrojów użytecznych dla gospodarki. | K_Wo3, K_U05 |
| EK_03 | Izoluje i określa właściwości substancji biologicznie aktywnych. | K_U05, K_U11 |
| EK_04 | Stosuje różne metody doskonalenia szczepów produkcyjnych. | K_U05, K_K05 |
| EK_05 | Samodzielnie wykonuje powierzone mu zadania. | K_U12, K_K07 |
| EK_06 | Student wykazuje dbałość o bezpieczeństwo pracy w laboratorium i świadomość poszanowania pracy własnej i innych. | K_K03, K_K08 |

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

| |
|---|
| Treści merytoryczne |
| Wprowadzenie do przedmiotu. Podział biotechnologii. Cele biotechnologii przemysłowej. Rozwój biotechnologii przemysłowej w ujęciu historycznym. Perspektywy rozwoju dziedziny. |
| Sposoby poszukiwania mikroorganizmów stosowanych w biotechnologii przemysłowej (izolacja ze środowiska naturalnego, skrining). Kolekcje mikroorganizmów. Sposoby deponowania, utrwalania i przechowywania czystych kultur mikroorganizmów (krioprezerwacja, liofilizacja, suszenie). Ochrona zasobów mikroorganizmów. |

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

| |
|--|
| Metody doskonalenia pożądanych cech biotechnologicznych mikroorganizmów (adaptacja, mutageneza, rekombinacja genetyczna, hybrydyzacja, elektroporacja, elektrofuzja, inne). Skryning metabolitów. Nadprodukcja metabolitów przez mikroorganizmy. |
| Kinetyka wzrostu mikroorganizmów. Strukturalne i niestructuralne modele wzrostu. Sposoby prowadzenia kultur mikroorganizmów. |
| Podstawowe elementy biotechnologicznej linii produkcyjnej. Sposoby zapewnienia warunków aseptycznych w procesach biotechnologicznych (sterylizacja powietrza, mediów technologicznych, stosowanej aparatury). Budowa i typy podstawowych bioreaktorów stosowanych w przemyśle biotechnologicznym. Sposoby mieszania i napowietrzanie bioreaktorów. Optymalizacja warunków prowadzenia procesu. Powiększanie skali procesu hodowli-znaczenie liczb kryterialnych. |
| Procesy jednostkowe stosowane podczas wyodrębniania i oczyszczania produktów wytwarzanych przez mikroorganizmy (metody filtracyjne, wirowanie, sposoby dezintegracji komórek, techniki ekstrakcyjne, adsorpcja, dializa, metody chromatograficzne, precypitacja, krystalizacja, inne). |
| Procesy biotransformacji z udziałem enzymów izolowanych z mikroorganizmów. |
| Technologia wytwarzania wybranych substancji metodami biotechnologicznymi (np. otrzymywanie szczepionek, preparatów białkowych, preparatów enzymatycznych, kwasów organicznych, lipidów, innych substancji). |

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

| |
|--|
| Treści merytoryczne |
| Biosynteza antybiotyków-erytromycyny. |
| Biosynteza acylazy penicylinowej. |
| Immobilizacja enzymów-przygotowanie preparatu enzymatycznego. |
| Biologiczne metody badania czystości mikrobiologicznej produktów leczniczych. |
| Badanie czystości mikrobiologicznej produktów kosmetycznych. |
| Oznaczanie aktywności przeciwdrobnoustrojowej produktów kosmetycznych na podstawie Farmakopei Polskiej VIII. |
| Identyfikacja bakterii, drożdży, i pleśni w żywności przy zastosowaniu gotowych podłoży. |

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład problemowy, metody kształcenia na odległość

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń, projektowanie 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 – EK_06 | EGZAMIN, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ | w. |
| EK_01 – EK_04 | KOLOKWIMUM, SPRAWOZDANIE | ĆW LAB |

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie wykładów- egzamin pisemny.

Zaliczenie laboratoriów odbywa się na podstawie uzyskanych ocen z kolokwium, testów zaliczeniowych, wykonania doświadczeń podczas ćwiczeń, opracowanych sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń. 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 | 30 |
| Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie) | 5 |
| Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.) | 40 |
| SUMA GODZIN | 75 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS | 3 |

* 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. Klimiuk E., Łebkowska M.: *Biotechnologia w ochronie środowiska*, PWN, 2005
2. Chmiel, A. *Biotechnologia - podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne*. PWN 1998
3. Ilczuk, Z. (red.). *Ćwiczenia z mikrobiologii przemysłowej*. UMCS. 1997
4. Libudzisz Z., Kowal K., *Mikrobiologia techniczna*, Politechnika Łódzka, Łódź 2007

5. Singleton P., *Bakterie w biologii, biotechnologii i medycynie*, PWN, 2000
6. Elimar E., *Mikrobiologia techniczna*, Wyd. A.E. we Wrocławiu 1999
7. Markiewicz Z., Kwiatkowski A.Z., *Bakterie antybiotyki, lekooporność*, Wyd. Nauk. PWN 2001
8. Cieśliński, H., Filipkowski, P., Kur, J., Lass, A., Wanarska, M. *Podstawy mikrobiologii przemysłowej*.
9. *Ćwiczenia laboratoryjne*. Politechnika Gdańska. 2007
10. Bednarski, W., Reys, A. *Biotechnologia żywności*. WNT. 2003.
11. Ratledge, C., Kristiansen, B. *Podstawy biotechnologii*. PWN. 2011
12. Bednarski W., Fiedurek J.: *Podstawy biotechnologii przemysłowej*. WNT. 2009
13. Chmiel A., Grudziński S., *Biotechnologia i chemia antybiotyków*, PWN, 1998
14. Łabużek S., Necklen D., Radziejewska-Lebrecht J. (red.), *Biotechnologia mikroorganizmów*, Wyd. Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2002
15. Żakowska Z., Stobińska H., *Mikrobiologia i higiena w przemyśle spożywczym*, Politechnika Łódzka, Łódź 2000

Literatura uzupełniająca:

1. Duszkiewicz - Reinhard W., Grzybowski R., Sobczak E.: *Teoria i ćwiczenia z mikrobiologii ogólnej i technicznej*, Wyd. SGGW, Warszawa 1993.
2. Markiewicz Z., Kwiatkowski Z.A. *Bakterie, antybiotyki, lekooporność*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
3. Szmelich W.: *Kontrola laboratoryjna w zakładach przemysłu piwowarskiego, cz. II - Kontrola mikrobiologiczna*. Wyd. IPF, Warszawa, 1984.
4. *Praca zbiorowa, pod red. Satek A.: Skrypt szkoleniowy dla mikrobiologów przemysłu spirytusowo-drożdżowego*, PPS "POLMOS", Warszawa, 1980.
5. Trojanowska K., Giebel H., Gołębiowska B.: *Mikrobiologia żywności*, Wyd. AR w Poznaniu, Poznań 1996.
6. *Praca zbiorowa, pod red. Ilczuk Z.: Ćwiczenia z mikrobiologii przemysłowej*, Wyd. Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 1997.
7. *Praca zbiorowa pod red. Żakowskiej Z. i Stobińskiej H.: Mikrobiologia i higiena w przemyśle spożywczym*, Wyd. PŁ, Łódź 2000.

8. Sangorin M., Zajonkovsky I., van Broock M., Caballero A. 2002. The use of killer biotyping in an ecological survey of yeast in an old patagonian winery. *World J. Microbiol. Biotechnol.* 18, 115-120.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej