

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2019-2023

(skrajne daty)

Rok akademicki 2020/2021

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | Mikrobiologia przemysłowa |
| 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 3 |
| Rodzaj przedmiotu | kierunkowy do wyboru |
| Język wykładowy | polski |
| Koordinator | prof. dr hab. Andrzej Sybirny |
| Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących | prof. dr hab. Andrzej Sybirny (wykłady), prof. dr hab. Jacek Kozdrój (wykłady), dr Ewelina Kuna (ćwiczenia), mgr inż. Alicja Wojtuń (ćwiczenia) |

* -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 |
|--------------|-------|-----|-------|------|------|----|--------|---------------|------------------|
| 3 | 20 | | | 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)

WYKŁAD-ZALICZENIE

ĆWICZENIA LABORATORYJNE- ZALICZENIE Z OCENĄ

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

| |
|---|
| znajomość podstawowych technik mikrobiologicznych, znajomość podstaw metabolizmu (biochemia) i genetyki (biologia molekularna) komórek prokariotycznych |
|---|

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

3.1 Cele przedmiotu

| | |
|----|--|
| C1 | Celem zajęć jest dostarczenie wiedzy i umiejętności dotyczących pozyskiwania i praktycznego wykorzystania mikroorganizmów na potrzeby przemysłu farmaceutycznego, spożywczego oraz rolnictwa. |
| C2 | Zapoznanie z zasadami immobilizacji enzymów i komórek, produkcją wybranych związków biologicznie czynnych, wielocukrów, kwasów organicznych i najważniejszymi fermentacjami prowadzonymi w skali przemysłowej. Omówienie zasad wykorzystania drobnoustrojów modyfikowanych genetycznie (GMM) w skali przemysłowej. |

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 | Wymienia stosowane w przemyśle procesy jednostkowe (technologie) wykorzystujące drobnoustroje i ich enzymy oraz charakteryzuje rodzaj i ilość otrzymanych przy ich udziale bioproduktów. | K_Wo4, K_Wo5, K_W15, K_Ko7 |
| EK_02 | Opisuje rodzaje i właściwości drobnoustrojów użytecznych dla gospodarki. | K_Wo4, K_Uo2, K_Uo8, K_Ko8 |
| EK_03 | Izoluje i określa właściwości substancji biologicznie aktywnych. | K_Uo2, K_Uo8, K_Ko4, K_Ko8 |
| EK_04 | Stosuje różne metody doskonalenia szczepów produkcyjnych. | K_Uo2, K_Uo8, K_Ko4 |
| EK_05 | Samodzielnie wykonuje powierzone mu zadania. | K_Uo8, K_U11, K_U12, K_Ko7, K_Ko4 |
| EK_06 | Wykazuje dbałość o bezpieczeństwo pracy w laboratorium i świadomość poszanowania pracy własnej i innych. | K_Wo9, K_Uo8, K_U10, K_Ko8 |

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

| |
|---|
| Treści merytoryczne |
| Przegląd mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym. |
| Procesy przemysłowe oparte na biosyntezie mikroorganizmów: gorzelnictwo, browarnictwo, winiarstwo, piekarnictwo, produkcja drożdży piekarskich, przemysł mleczarski. |
| Metody doskonalenia cech produkcyjnych mikroorganizmów przemysłowych. Pozyskiwanie szczepów o znaczeniu przemysłowym. Strategie metaboliczne. Hodowle okresowe i synchronizowane. Pomiar biomasy. Mikroorganizmy a czynniki środowiskowe. |

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

Inne kierunki technicznego wykorzystania drobnoustrojów: synteza aminokwasów, witamin, karotenoidów, białka, tłuszczu, związków steroidowych, produkcja biopreparatów.

Perspektywy dalszego rozwoju mikrobiologii przemysłowej.

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

| |
|--|
| Treści merytoryczne |
| Urządzenia, wyposażenie i zasady bezpiecznej pracy w laboratorium mikrobiologicznym. |
| Tworzenie protoplastów drożdży |
| Izolacja laseczek przetrwalnikujących z gleby z rodzaju <i>Bacillus</i> , wyprowadzanie czystej kultury, barwienie Grama. |
| Analiza mikrobiologiczna melasy, oznaczanie ogólnej liczby drobnoustrojów, bakterii redukujących azotany, kwaszących, tworzących śluz, przetrwalnikujących oraz drożdży i pleśni. |
| Fermentacja - produkcja bioetanolu w skali laboratoryjnej, analiza wydajności procesu produkcji bioetanolu metodą Alkotestu u różnych szczepów oraz na różnych podłożach. |
| Doskonalenie szczepów produkcyjnych drogą mutagenizacji, zastosowanie czynników chemicznych i fizycznych (promieniowanie UV), ustalenie optymalnych parametrów procesu (czas działania, dawka). |
| Nadprodukcja kwasu cytrynowego w kulturach <i>Aspergillus niger</i> , przygotowanie pożywek, zaszczepienie, modyfikacja parametrów hodowli, kolorymetryczne oznaczanie zawartości kwasu cytrynowego (met. Furtha - Herrmanna). |
| Biosynteza penicyliny G przy udziale <i>Penicillium chrysogenum</i> , badanie aktywności uzyskanego antybiotyku metodą cylinderkowo-płytkową. |
| Drożdże killerowe, typy toksyn drożdżowych, mechanizmy działania, analiza wrażliwości na toksyny killerowe dzikich szczepów drożdży z gatunku <i>Saccharomyces cerevisiae</i> . |
| Kolokwium zaliczeniowe. |

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład problemowy.

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 | ZALICZENIE PISEMNE, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ | W |
| EK_01–EK_04 | KOLOKWIUM, SPRAWOZDANIE | ĆW. LAB |
| EK_04–EK_06 | OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ | ĆW. LAB |

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Metody i kryteria oceny:

A: Pytania z zakresu wiadomości do zapamiętania;

B: Pytania z zakresu wiadomości do rozumienia;

C: Rozwiązywanie zadania pisemnego typowego;
D: Rozwiązywanie zadania pisemnego nietypowego;

Kryteria oceny:

- za niewystarczające rozwiązanie zadań tylko z obszaru A i B =ocena 2,0
- za rozwiązanie zadań tylko z obszaru A i B możliwość uzyskania max. oceny 3,0
- za rozwiązanie zadań z obszaru A + B + C możliwość uzyskania max. oceny 4,0
- za rozwiązanie zadań z obszaru A + B + C + D możliwość uzyskania oceny 5,0

Zaliczenie laboratoriów odbywa się na podstawie uzyskanych ocen z kolokwium, testów zaliczeniowych, wykonania doświadczeń podczas ćwiczeń, opracowanych sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń.

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 | 50 |
| Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie) | 30 |
| Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.) | 30 |
| 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 mikrobiologiczne i biochemiczne*. PWN 1998
2. Ilczuk, Z. (red.). *Ćwiczenia z mikrobiologii przemysłowej*. UMCS. 1997
3. Libudzisz Z., Kowal K., *Mikrobiologia techniczna*, Politechnika Łódzka, Łódź 2007
4. Singleton P., *Bakterie w biologii, biotechnologii i medycynie*, PWN, 2000

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