

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2021/2022 – 2024/2025

(skrajne daty)

Rok akademicki 2022/2023

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Mikrobiologia przemysłowa
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 II, semestr 3
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy do wyboru
Język wykładowy	polski
Koordinator	dr Leszek Potocki
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Leszek Potocki (wykład, ćw. lab), dr Kamila Filip (ćw. lab.), mgr inż. Alicja Najdecka (ćw. lab.).

* -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
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 zapoznanie z metodami 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	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	Student wymienia stosowane w przemyśle procesy jednostkowe (technologie) wykorzystujące drobnoustroje i ich enzymy oraz charakteryzuje rodzaj i ilość otrzymanych przy ich udziale bioproduktów.	K_W04 K_W05
EK_02	Student posiada wiedzę z zakresu zasad bezpiecznego postępowania z chemikaliami oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych i niebezpiecznych (w tym m.in. mikroorganizmów patogennych); ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad organizacji produkcji biotechnologicznej, zapewnienia jakości, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej	K_W09
EK_03	Student zna właściwości surowców, produktów i charakterystykę procesów stosowanych w biotechnologii (w tym zasady otrzymywania biomasy drobnoustrojów, alkoholi, kwasów organicznych, aminokwasów, enzymów, farmaceutyków) oraz zna kierunki rozwoju tej gałęzi przemysłu w kraju i na świecie	K_W15
EK_04	Student stosuje różne metody doskonalenia szczepów produkcyjnych.	K_U02
EK_05	Student planuje proste eksperymenty, przeprowadza obserwacje i pomiary w laboratorium pod kierunkiem opiekuna naukowego; dokonuje ich interpretacji i wyciąga poprawne wnioski, przeprowadza dyskusję z danymi literaturowymi.	K_U08 K_U11 K_U12

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

EK_o6	Student zasady bezpieczeństwa oraz ergonomii pracy w laboratorium mikrobiologicznym.	K_U10
EK_o7	Student wykazuje dbałość o bezpieczeństwo pracy w laboratorium i ma świadomość poszanowania pracy własnej i innych.	K_Ko4
EK_o8	Student przestrzega zasad etyki zawodowej, a także potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy indywidualnie, jak i w zespole	K_Ko7 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.
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.
Kontrola czystości mikrobiologicznej produktu.
Fermentacja - produkcja bioetanolu w skali laboratoryjnej, analiza wydajności procesu produkcji bioetanolu metodą Alkotestu u różnych szczepów oraz na różnych podłożach.
Fermentacja mlekowa- otrzymywanie jogurtu
Biosynteza penicyliny G przy udziale <i>Penicillium chrysogenum</i> , badanie aktywności uzyskanego antybiotyku metodą cylinderkowo-płytkową.
Doskonalenie szczepów produkcyjnych drogą mutagenizacji, zastosowanie czynników chemicznych i fizycznych, ustalenie optymalnych parametrów procesu (czas działania, dawka).
Drożdże killerowe, typy toksyn drożdżowych, mechanizmy działania, analiza wrażliwości na toksyny killerowe dzikich szczepów drożdży z gatunku <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .
Nadprodukcja kwasu cytrynowego w kulturach <i>Aspergillus niger</i> , przygotowanie pożywek, zaszczepienie, modyfikacja parametrów hodowli, oznaczanie zawartości kwasu cytrynowego.
Fermentacja octowa z wykorzystaniem bakterii z rodzaju <i>Acetobacter</i> , analiza wydajności procesu produkcji.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład problemowy, metody kształcenia na odległość

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń, projektowanie 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 – EK_03	ZALICZENIE PISEMNE, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	W
EK_01 – EK_08	KOLOKWIMUM, SPRAWOZDANIE	ĆW LAB
EK_04 – EK_08	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	ĆW LAB

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie wykładów- zaliczenie ustne podczas którego student zamieszcza w odpowiedziach słowa-klucze, omawia schematy wiążące się z treścią wykładu, opisuje procesy biotechnologiczne z wykorzystaniem mikroorganizmów.

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. 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