

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2019/2020 – 2022/2023

(skrajne daty)

Rok akademicki 2021/2022

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Mikroorganizmy w biotechnologii
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	specjalnościowy do wyboru
Język wykładowy	polski
Koordinator	dr hab. Justyna Ruchała
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Justyna Ruchała i dr Leszek Potocki (wykład); dr Leszek Potocki, 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

C1	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

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

(krioprezewacja, liofilizacja, suszenie). Ochrona zasobów mikroorganizmów.
Metody doskonalenia pożądanych cech biotechnologicznych mikroorganizmów (adaptacja, mutagenesa, 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	KOŁOKWIUM, SPRAWOZDANIE	ĆW. LAB
EK_04 – EK_06	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	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. 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.