

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023/2024 – 2026/2027

(skrajne daty)

Rok akademicki 2026/2027

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Biotechnologia fermentacji
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Biotechnologii
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	IV rok, semestr 7
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy do wyboru
Język wykładowy	polski/angielski
Koordynator	dr hab. Małgorzata Kus-Liśkiewicz, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Małgorzata Kus-Liśkiewicz, prof. UR; dr Daniel Broda

* -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
7	15			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)

zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Dobra znajomość chemii, biochemii, mikrobiologii oraz zagadnień z podstaw enzymologii i podstaw biotechnologii przemysłowej. Znajomość języka angielskiego.

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

3.1 Cele przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest przedstawienie wiedzy z zakresu biotechnologii fermentacji; w tym przebiegu procesów fermentacyjnych, metod ich kontroli oraz zaznajomienie z technologiami fermentacyjnymi stosowanymi w przemyśle.
----	--

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 opisuje procesy biochemiczne będące podstawą prowadzenia fermentacji przemysłowych oraz opisuje budowę podstawowych aparatów i technologie służące prowadzeniu tych procesów	K_W04, K_W05, K_W15
EK_02	Student różnicuje prowadzenie technologii fermentacyjnych w skali laboratoryjnej i makroprzemysłowej uwzględniając rodzaj układu biologicznego oraz stosowane typy aparatury	K_W07, K_W13, K_W14
EK_03	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić proces syntezy wybranych metabolitów (kwas mlekowy, etanol) z wykorzystaniem mikroorganizmów uwzględniając ryzyko prowadzenia takich procesów	K_U03, K_U07, K_U08, K_Ko3
EK_04	Student potrafi samodzielnie poszukiwać informacji i poddawać dyskusji prezentowane wyniki	K_U05, K_U11
EK_05	Student argumentuje przydatność technologii fermentacji w gospodarce człowieka.	K_Ko5, K_Ko6

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Wstęp do biotechnologii. Biotechnologia fermentacji jako integralna część nauk biotechnologicznych. Procesy fermentacji. Biomasa, enzymy, metabolity.
Mikroorganizmy wykorzystywane w przemyśle fermentacyjnym. Izolacja, przechowywanie i wzbogacanie, procesy transformacji oraz techniki inżynierii dla ulepszenia mikroorganizmów.
Metody hodowli mikroorganizmów. Substraty dla fermentacji przemysłowej. Źródła węgla i azotu, wymagania tlenowe. Produkty fermentacji. Synteza chemiczna i mikrobiologiczna.
Bioreaktory. Budowa i ich rodzaje. Etapy prowadzonych procesów. Kontrola procesów - napowietrzanie, wytrząsanie, sterylizacja. Odzyskiwanie produktów i oczyszczanie ścieków pofermentacyjnych.

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

Fermentacja mlekowa, alkoholowa, octowa. Procesy fermentacyjne w przemyśle spożywczym i gorzelnicznym.
Produkty fermentacji biotechnologicznej w przemyśle farmaceutycznym, kosmetycznym, weterynaryjnym. Fermentacja propionowa.
Fermentacja metanowa. Procesy fermentacji a ochrona środowiska. Biogaz.

B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Zajęcia organizacyjne. Zapoznanie się z zasadami BHP obowiązującymi w pracowni oraz regulaminem ćwiczeń.
Wyznaczanie stałych parametru wzrostu, charakterystyka drobnoustrojów procesów fermentacyjnych.
Analiza procesu fermentacji cukrów z udziałem wybranych szczepów mikrobiologicznych.
Metoda analitycznej oceny zawartości etanolu w produktach fermentacji (pomiar zestawem alkotest).
Fermentacja mlekowa. Przygotowanie kultury wyjściowej, charakterystyka bakterii kwasu mlekowego.
Produkcja kwasu mlekowego przez bakterie fermentacji mlekowej. Pomiar ilości rozłożonej glukozy metodą miareczkowania.
Nadprodukcja kwasu cytrynowego w kulturach.
Fermentacja masłowa w warunkach beztlenowych.
Fermentacja metanowa. Kolokwium zaliczeniowe.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną, pokaz filmów i dyskusja, pogadanka, objaśnienie, metoda flipped learning.

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_01-05	WERYFIKACJA EFEKTÓW NA KOLOKWIMUM PISEMNYM, EWALUACJA NA PODSTAWIE PRE- I POSTTESTU	w
EK_01-05	SPRAWOZDANIE, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ, KOLOKWIA	Ćw.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie wykładów: pozytywne zaliczenie pisemnego testu końcowego (pytania do wyboru oraz pytania otwarte). Kryteria oceny: kompletność odpowiedzi, poprawna terminologia. O ocenie pozytywnej decyduje liczba uzyskanych punktów (ocena dst 50-60%, plus dst 60-70%, db 70-80%, plus db 80-90%, bdb >90%).

Zaliczenie ćwiczeń: pozytywne zaliczenie kolokwium końcowego, przeprowadzenie doświadczeń laboratoryjnych, przygotowanie pisemnego raportu z wyników uzyskanych w trakcie ćwiczeń obejmującego podstawowe zagadnienia teoretyczne, metodykę, uzyskane wyniki i ich interpretację.

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

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	10
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	45
SUMA GODZIN	100
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. Mikrobiologia techniczna. Red. Z. Libudysz, K. Kowal, Z. Żakowska, PWN 2010; 2. Leśniak W.: Biotechnologia żywności. Procesy fermentacji i biosyntezy. Wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu. Wrocław 2002; 3. Biotechnologia żywności. Red. W. Bednarski i A. Rejs. WNT. Warszawa 2003; 4. Chmiel A. Biotechnologia. Podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1998.
Literatura uzupełniająca: aktualne publikacje w tematyce przedmiotu

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej