

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025/2026-2028/2029

(skrajne daty)

Rok akademicki 2026/2027

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Podstawy biotechnologii przemysłowej
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Collegium Medicum
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział 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
Język wykładowy	polski
Koordinator	prof. dr hab. Andriy Sybirnyy
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	prof. dr hab. Andriy Sybirnyy (W) dr Daniel Broda, dr Leszek Potocki, mgr inż. Alicja Najdecka (Ćw lab) mgr inż. Monika Myśliwiec (Sanofi) (Ćw)

* -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	15	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) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

ZALICZENIE Z OCENĄ

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Znajomość podstaw chemii, biochemii, mikrobiologii.

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

3.1 Cele przedmiotu

C1	Celem nauczania przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami metabolizmu mikroorganizmów i ich hodowlą w aspekcie ich przemysłowego zastosowania.
C2	Ogólnymi zasadami procesów mikrobiologicznych, na których głównie bazuje biotechnologia, zagadnieniami inżynierii bioreaktorów w aspekcie przebiegających w nich procesów (mikrobiologicznych, biochemicznych, a także fizycznych).
C3	Metodami wydzielenia, oczyszczania i utrwalania bioproduktów odprowadzanych z bioreaktorów oraz rolę i zastosowanie enzymów w technologii bio.
C4	Zapoznanie z kierunkiem wytwarzania bioproduktów, takich jak preparaty enzymatyczne, lipidy, kwasy organiczne, alkohole, polisacharydy, aminokwasy, witaminy.

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	Zna podstawowe techniki, narzędzia, aparaty i urządzenia stosowane w biotechnologii	K_Wo4 K_Wo5
EK_02	Zna podstawowe zasady stosowania technik biotechnologii i możliwości ich zastosowań w praktyce	K_Wo7 K_Wo8
EK_03	Ma wiedzę w zakresie ekonomicznych aspektów funkcjonowania biotechnologii oraz zna technologie inżynierskie w jej zakresie	K_W12 K_W14 K_W15
EK_04	Stosuje podstawowe techniki i narzędzia badawcze stosowane w biotechnologii	K_Uo2
EK_05	Zna potencjalne ryzyko związane z nowymi technikami stosowanymi w biotechnologii	K_Uo8
EK_06	Potrafi samodzielnie przeprowadzić eksperyment oraz zdobywać wiedzę w celu realizacji procesu uczenia się	K_U11 K_U12
EK_07	Jest gotów do wykorzystania zdobytej wiedzy w celu realizacji postawionych mu zadań.	K_Ko5 K_Ko8

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Wprowadzenie do biotechnologii przemysłowej. Historia „białej” biotechnologii i jej znaczenie dla nauki, przemysłu, rolnictwa, medycyny i środowiska.
Wyjaławianie, pasteryzacja, sterylizacja i podstawowe zagadnienia dotyczące kontroli jakości.
Charakterystyka mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym.

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

Komórki zwierzęce i roślinne w biotechnologii. Uzyskanie hormonów oraz czynników wzrostu w hodowlach komórek zwierzęcych. Podłoża, kultury pierwotne i wtórne komórek zwierzęcych. Totipotencja komórek roślinnych. Wykorzystanie kultur komórek roślinnych w procesie selekcyjnym oraz dla uzyskania alkaloidów.
Biozwiązki organiczne w teorii i praktyce biotechnologicznej. Dobór substratów i mediów do biosyntezy, biokonwersji, biotransformacji w procesach technologicznych. Podstawy opracowania i organizacji procesu biotechnologicznego.
Hybrydomy i sposób ich uzyskania. Przeciwciała poliklonalne i monoklonalne. Zastosowanie przeciwciał monoklonalnych w praktyce analitycznej oraz w lecznictwie.
Metody wyodrębniania i oczyszczania bioproduktów. Ogólne informacje na temat technik separacji stosowanych w biotechnologii: wirowanie, filtracja, ultrafiltracja, dializa, chromatografia.
Biotechnologia farmaceutyczna: produkcja antybiotyków (penicyliny G i V), otrzymywanie Insuliny.
Biochemia techniczna (enzymologia inżynierska). Wykorzystanie enzymów w medycynie, przemyśle spożywczym, chemicznym itp. Immobilizowane enzymy. Wykorzystanie enzymów w praktyce analitycznej.

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych oraz laboratoriów

Treści merytoryczne
Zapoznanie się z regulaminem BHP oraz sprzętem laboratorium mikrobiologicznego.
Izolacja mikroorganizmów z wody, oznaczenie miana coli, znaczenie zachowania warunków aseptycznych w przemyśle biotechnologicznym.
Namnażanie materiału posiewowego - charakterystyka ilościowa i jakościowa. Metody oznaczania biomasy (hemocytometr, OD600).
Wpływ warunków fizyko-chemicznych (pH, temperatura, skład pożywki hodowlanej) na rozwój mikroorganizmów.
Mikrobiologiczna produkcja ryboflawiny.
Hodowla okresowa w bioreaktorze – zapoznanie z budową i obsługą bioreaktora BioFlo 115 firmy New Brunswick.
Produkcja immobilizowanego biokatalizatora.
Proces technologiczny produkcji piwa.
Dobra praktyka laboratoryjna w przemyśle farmaceutycznym.
Podstawy technologii leków i suplementów diety.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład – wykład problemowy

Ćwiczenia laboratoryjne – praca w laboratorium, praca w grupach, wykonywanie doświadczeń,

Ćwiczenia audytoryjne – analiza i rozwiązywanie problemów, przykładów procesów biotechnologicznych, dyskusja.

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	OBECNOŚĆ NA WYKŁADACH, DYSKUSJA I AKTYWNOŚĆ W CZASIE WYKŁADÓW I/LUB ZŁOŻENIE PRACY PISEMNEJ	W
EK_01-07	KOLOKWIMUM, SPRAWOZDANIE, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	ĆW. LAB.
EK_01-07	DYSKUSJA I AKTYWNOŚĆ NA ZAJĘCIACH	ĆW. AUD.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Metody 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

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	60
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	40
SUMA GODZIN	105
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 biochemiczne i mikrobiologiczne.” PWN, Warszawa, 1998;
2. C. Ratledge, B. Kristiansen „Podstawy biotechnologii” PWN, W-Wa 2011
3. Kłyjszejko-Stefanowicz L. „Ćwiczenia z biotechnologii.” PWN, Warszawa, 2005;
4. Fiedurek J. „Podstawy wybranych procesów biotechnologicznych.” 2004;
5. Praca zbiorowa pod red. W. Bednarskiego i J. Fiedurka, Podstawy wybranych procesów biotechnologicznych WNT, Warszawa 2009
6. Praca zbiorowa pod red. W. Bednarskiego i J. Fiedurka, Podstawy biotechnologii przemysłowej, WNT, Warszawa, 2012

Literatura uzupełniająca:

1. Aiba S., Humphey A.E. Millis N.F Inżynieria biochemiczna, Warszawa WNT 1997;
2. Libudzisz Z., Kowal K.: Mikrobiologia techniczna (tom I i II), PŁ, Łódź, 2007.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej