

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023/2024-2026/2027

(skrajne daty)

Rok akademicki 2025/2026

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Enzymologia
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	rok III, semestr 6
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy
Język wykładowy	polski/angielski
Koordynator	dr hab. Małgorzata Kus-Liśkiewicz, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Małgorzata Kus-Liśkiewicz (Wykłady), prof. UR; dr Daniel Broda (Ćwiczenia); dr inż. Anna Deręgowska (Ćwiczenia)

* -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
6	15			30					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)**

WYKŁAD - ZALICZENIE

ĆWICZENIA LABORATORYJNE – ZALICZENIE Z OCENĄ

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Student definiuje podstawowe pojęcia z zakresu chemii, biochemii oraz podstaw biotechnologii. Posługuje się komputerem w zakresie poszukiwania informacji w naukowych bazach danych oraz obsługuje Microsoft Office

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

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wiedzą o biokatalizatorach, ich rolą w organizmach żywych i zastosowaniu w gospodarce i przemyśle. Przedstawienie podstawowych zagadnień związanych z enzymologią.
----------------	---

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	Wyjaśnia podstawowe pojęcia i procesy związane z biokatalizatorami mającymi potencjalne zastosowanie w gospodarce oraz rozumie dylematy z nimi związane.	K_Wo2, K_W12
EK_02	Definiuje strukturę i funkcję enzymów oraz charakteryzuje podstawowe metody izolowania, oczyszczania i immobilizacji enzymów.	K_Wo4, K_W13
EK_03	Wykonuje podstawowe analizy związane z oznaczaniem kinetyki i aktywności enzymatycznej, potrafi dokonać obliczeń oraz prawidłowo interpretować wyniki	K_Uo1, K_Uo2 K_Uo8,
EK_04	Samodzielnie poszukuje informacji z wykorzystaniem dostępnej literatury naukowej.	K_U12
EK_05	Rozwiązuje problemy natury badawczej pracując w zespole w oparciu o wiedzę dotyczącą metod prowadzenia prac eksperymentalnych	K_U11,
EK_06	Kreatywnie podaje rozwiązania problemu badawczego.	K_Ko6

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Wstęp. Zarys historyczny rozwoju enzymologii. Rola enzymów i ich zastosowanie. Ogólne właściwości enzymów. Nomenklatura enzymów.
Struktura enzymów. Koenzymy i kofaktory, grupy prostetyczne. Kinetyka reakcji enzymatycznej. Stała Michaelisa-Mentena K_M i szybkość maksymalna V
Metody oznaczania aktywności enzymów. Jednostki aktywności. Specyficzność enzymów. Aktywność a parametry środowiska. Inhibicja enzymów. Lokalizacja enzymów w komórce. Izoenzymy.
Regulacja działania enzymów (kontrola allosteryczna, modyfikacje kowalencyjne, proteoliza, białka regulatorowe).
Otrzymanie enzymów. Metody izolowania. Zasada pracy z enzymami. Unieruchamianie (immobilizacja) enzymów. Zastosowanie enzymów w diagnostyce klinicznej i kontroli środowiska oraz w farmakologii.

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

B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

Otrzymywanie i określanie optymalnego stężenia preparatu enzymatycznego oraz wyznaczenie krzywej kalibracyjnej.
Przykłady aktywności enzymatycznych. Oznaczanie jakościowe aktywności enzymatycznej.
Czynniki wpływające na aktywność enzymu. Antyoksydacyjne enzymy obronne.
Kinetyka reakcji enzymatycznych.
Enzymy o kinetyce allosterycznej.
Oznaczenie aktywności enzymów metabolizmu metanolu (oksydazy alkoholowej i katalazy) przy wzroście na różnych źródłach węglach.
Regulacja syntezy acetylo-oksydazy (AO) i wydzielenie AO z mutantów metylotroficznych drożdży i wykorzystanie tego enzymu w analityce praktycznej.
Otrzymanie AO ze szczepu C-105 z blokiem katalazy.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną, pokaz filmów i dyskusja, pogadanka, objaśnienie.
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_01-06	PRE- I POST-TEST, ZADANIA CZĄSTKOWE	W
EK_01-06	SPRAWOZDANIE, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ, KOŁOKWIA, PREZENTACJE	Ćw.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie wykładów: pozytywne zaliczenie pisemnego testu końcowego.

Zaliczenie ćwiczeń: ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie wyników częściowych (kolokwia pisemne), aktywności studenta na zajęciach oraz przygotowania pisemnych raportów z przebiegu ćwiczeń (sprawozdania).

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)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	25

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) Biochemia / B.D. Hames, N.M. Hooper ; przekł. zbiorowy [z ang.] pod red. Lilli Hryniewieckiej;
- 2) Enzymy: lekarstwo przyszłości / Gerhard Leibold ; [przekł. z niem. Dariusz Łyżnik;
- 3) Ćwiczenia z biochemii : praca zbiorowa / pod red. Leokadii Kłyszajko-Stefanowicz;
- 4) Ćwiczenia z biochemii / Jerzy Strzeżek, Aleksander Wołos;
- 5) Wykłady z biochemii dla studentów biotechnologii i biologii. Cz. 1, Białka i enzymy / [Aleksander Koj i Joanna Bereta];

Literatura uzupełniająca: aktualne publikacje w tematyce przedmiotu

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej