

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025/2026-2028/2029
(skrajne daty)

Rok akademicki 2027-2028

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Biotechnologia białek
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Collegium Medicum, Wydział Biotechnologii
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Collegium Medicum, Wydział 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/angielski
Koordinator	dr hab. Małgorzata Kus-Liśkiewicz, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Małgorzata Kus-Liśkiewicz, prof. UR (wykład); dr Daniel Broda (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
5	30			30					5

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)

EGZAMIN

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Podstawowe wiadomości z przedmiotów: chemia, biochemia. Dobra znajomość podstaw biotechnologii ogólnej. Umiejętność posługiwania się komputerem, a także znajomość genomowych i proteomicznych baz danych. Znajomość języka angielskiego.

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

3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z fizyko-chemicznymi i biologicznymi aspektami wykorzystania białek w różnych gałęziach biotechnologii oraz podstawami proteomiki.
C2	Przedstawienie zagadnień obowiązujących w biotechnologii związanych z mikrobiologią oraz aspektami genetyczno-molekularnymi i podstawami przemysłowej separacji molekuł

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 zna sposoby wykorzystania prób pochodzenia biologicznego w różnych dziedzinach biotechnologii, w tym opisuje metody oczyszczania białek i ich wykorzystania w biotechnologii przy zastosowaniu wybranej aparatury	K_W03 K_W05
EK_02	Student zna etapy procesów technologicznych stosowanych w biotechnologii, w tym aspekty etyczne wykorzystania materiału biologicznego.	K_W07 K_W13 K_W15
EK_03	Student wykonuje doświadczenia z wykorzystaniem materiału biologicznego, w tym ocenia własności wybranych białek używanych w różnych dziedzinach biotechnologii.	K_U03
EK_04	Student potrafi wykorzystać dostępne dane molekularne dotyczące budowy i funkcji określonych białek w badaniach eksperymentalnych.	K_U05
EK_05	Student potrafi zaplanować eksperyment i potrafi ocenić ryzyko przy prowadzeniu prac metodami inżynierii genetycznej celem wytworzenia białek rekombinowanych	K_U08 K_U11 K_U12
EK_06	Student jest gotów do odpowiedzialnej i etycznej pracy z materiałem biologicznym.	K_K02 K_K03 K_K05

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Biotechnologia białek jako dziedzina nauki. Znaczenie białek dla organizmów żywych i ich zastosowanie w biotechnologii, ryzyko procesów biotechnologicznych

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

Mikrobiologiczna produkcja białek. Procesy selekcji producentów przydatnych w biotechnologii
Izolacja i oczyszczanie białek. Celowość oczyszczania białek. Metody i technologie procesów oczyszczania białek. Analiza czystości izolowanych białek
Inżynieria genetyczna w biotechnologii białek i techniki terapii genowej
Heterologiczna ekspresja białek, systemy ekspresji. Białek rekombinowane. Białka tag-znakowane. Metody izolacji i oczyszczania. Aktywność produkowanych białek. Ciała inkluzyjne
Interakcje białek w organizmie. Białka z rodziny HSP, stabilizacja białek rekombinowanych <i>in vivo</i> oraz <i>in vitro</i>
Definicja, rola i znaczenie inżynierii białkowej. Rynek biofarmaceutyków – rozwój i możliwości. Przeciwciała i techniki ich pozyskiwania
Techniki stosowane w biotechnologii a wykorzystujące przeciwciała. Przeciwciała poliklonalne i monoklonalne, produkcja i zastosowanie
Rodzaje szczepionek, metody wytwarzania

B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Zapoznanie z przepisami BHP obowiązującymi na ćwiczeniach z przedmiotu Biotechnologia białka.
Konstruowanie kaset ekspresyjnych w celu uzyskania nadekspresji oksydazy metyloaminowej (AMO) w komórkach <i>Saccharomyces cerevisiae</i> oraz zwiększenia wydajności w izolacji i oczyszczaniu preparatu aktywnego enzymu (zastosowanie techniki tag).
Wykorzystanie systemu ekspresyjnego opartego na drożdżach <i>S. cerevisiae</i> do nadekspresji DNA kodującego AMO.
Porównanie zdolności do syntezy enzymu przez rekombinowane komórki <i>S. cerevisiae</i> .
Izolacja i oczyszczanie białka (zastosowanie chromatografii powinowactwa).
Porównanie wydajności technik oczyszczania białka oraz ocena czystości uzyskanych preparatów (analiza elektroforetyczna).
Zapoznanie z ogólną budową biosensorów oraz typami modyfikacji białek.

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 – EK_06	TESTY CZĄSTKOWE, WERYFIKACJA EFEKTÓW NA EGZAMINIE PISEMNYM, PRE-I POSTTEST	W

EK_o1 – EK_o6	SPRAWOZDANIE, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ, KOŁOKWIA	ĆW
---------------	--	----

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie wykładów: pozytywne zaliczenie egzaminu końcowego (pytania do wyboru oraz pytania otwarte), obecność na wykładach min 75%, przygotowanie prezentacji/referatu.

Zaliczenie ćwiczeń: wykonanie ćwiczeń, pozytywna ocena z kolokwium częściowego/końcowego.

Kryteria oceny: kompletność odpowiedzi, poprawna terminologia. O ocenie pozytywnej decyduje liczba uzyskanych punktów (ocena dst 51-60%, plus dst 60-70%, db 70-80%, plus db 80-90%, bdb >90%.

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 akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	10
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	55
SUMA GODZIN	125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	5

** 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. Podstawy biotechnologii pod red. nauk. Colin Ratledge, Bjørn Kristiansen; tł. Andrzej K. Kononowicz, Stanisław Bielecki, Aleksander Chmiel;
2. Podstawy biotechnologii przemysłowej: praca zbiorowa pod red. Włodzimierza Bednarskiego i Jana Fiedurka; aut. Marek Adamczak;

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">3. Biotechnologia: podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne, Aleksander Chmiel;4. Biotechnologia: DNA - odziedziczone bogactwo, red. Krystyna Kocznorowska; tł. Stanisław Muszyński; Centralna Biblioteka Rolnicza |
| Literatura uzupełniająca:
<i>aktualne publikacje w tematyce przedmiotu</i> |

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej