

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2021/2022 – 2024/2025  
(skrajne daty)

Rok akademicki 2023/2024

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Biotechnologia białek</b>
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	III rok, 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; dr Daniel Broda

\* -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	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

**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

C <sub>1</sub>	Zapoznanie studentów z fizyko-chemicznymi i biologicznymi aspektami wykorzystania białek w różnych gałęziach biotechnologii oraz podstawami proteomiki.
C <sub>2</sub>	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 <sup>1</sup>
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_W04, K_W05, K_W11
EK_02	Student zna etapy procesów technologicznych stosowanych w biotechnologii, w tym aspekty etyczne wykorzystania materiału biologicznego.	K_W07, K_W09, 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_U01, K_U03, K_U10
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_U02, K_U08, K_U11, K_U12
EK_06	Student jest gotów do odpowiedzialnej i etycznej pracy z materiałem biologicznym.	K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07, K_K08

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

<b>Treści merytoryczne</b>
Biotechnologia białek jako dziedzina nauki. Znaczenie białek dla organizmów żywych i ich zastosowanie w biotechnologii, ryzyko procesów biotechnologicznych
Mikrobiologiczna produkcja białek. Procesy selekcji producentów przydatnych w biotechnologii

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

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 in vivo oraz in vitro
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 audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

Zapoznanie z przepisami BHP obowiązującymi na ćwiczeniach z przedmiotu Biotechnologia białka. Konstruowanie kaset ekspresyjnych w celu uzyskania nadekspresji oksydazy metyloaminowej (AMO) w komórkach *Saccharomyces cerevisiae* oraz zwiększenia wydajności w izolacji i oczyszczaniu preparatu aktywnego enzymu (zastosowanie techniki tag). Wykorzystanie systemu ekspresyjnego opartego na drożdżach *S. cerevisiae* do nadekspresji DNA kodującego AMO. Porównanie zdolności do syntezy enzymu przez rekombinowane komórki *S. cerevisiae*. 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_01-06	TESTY CZĄSTKOWE, WERYFIKACJA EFEKTÓW NA EGZAMINIE PISEMNYM, PRE- I POSTTEST	W
EK_01-06	SPRAWOZDANIE, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ, KOLOKWIA	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 kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	60
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	10
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	55
SUMA GODZIN	125
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>5</b>

\* 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; 3) Biotechnologia: podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne, Aleksander Chmiel; 4) Biotechnologia: DNA - odziedziczone bogactwo, red. Krystyna Kocznorowska; tł. Stanisław Muszyński; Centralna Biblioteka Rolnicza
Literatura uzupełniająca: aktualne publikacje w tematyce przedmiotu

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej