

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023-2025/2026

(skrajne daty)

Rok akademicki 2024/2025

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Podstawy biotechnologii farmaceutycznej i biotechnologicznej</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Instytut Biologii i Biotechnologii, Katedra 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
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, dr Ewelina Kuna, mgr Monika Myśliwiec,

\* -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	30			30					5

**1.2. Sposób realizacji zajęć**

- zajęcia w formie tradycyjnej
- zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (w sytuacji, zagrożenia epidemicznego)

**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku): egzamin****2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Podstawowe wiadomości z przedmiotów: chemia, biochemia. Znajomość podstawowych technik laboratoryjnych. 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 zasadami, warunkami i metodami hodowli komórkowej oraz mikroorganizmów wykorzystywanych w produkcji farmaceutyków i komponentów kosmetyków.
C <sub>2</sub>	Zapoznanie studentów z regulacjami prawnymi oraz normami wymaganymi przy przemysłowej produkcji kosmetyków i farmaceutyków.
C <sub>3</sub>	Zapoznanie studentów z metodami produkcji (nadekspresji), oczyszczania rekombinowanych białek, które znajdują zastosowanie w biotechnologii farmaceutycznej lub kosmetycznej.

#### 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 i rozumie zjawiska biologiczne zachodzące na poziomie komórki i całego organizmu.	K_W03
EK_02	Student charakteryzuje funkcjonowanie wybranej aparatury mającej użytek w biotechnologii i zna zasady bezpiecznej pracy.	K_W05
EK_03	Student zna zasady prowadzenia prac doświadczalnych oraz techniki inżynierii genetycznej, które są wykorzystywane do biotechnologicznej produkcji terapeutyków i biokomponentów.	K_W07, K_W13, K_W15
EK_04	Student określa sposoby wykorzystania różnych typów komórek dla pozyskania określonych biokomponentów i dokonuje analizy otrzymanych produktów w oparciu o pozyskane dane biologiczne.	K_U05
EK_05	Student wykonuje doświadczenia z wykorzystaniem materiału biologicznego przy zastosowaniu specjalistycznej aparatury oraz potrafi krytycznie ocenić ryzyko prowadzonych procesów wytwarzania biofarmaceutyków.	K_U03, K_U08
EK_06	Student potrafi samodzielnie i w grupie zaplanować i prowadzić eksperyment, znajdując wiedzę na jego temat.	K_U11, K_U12
EK_07	Student jest gotów do samodzielnej pracy oraz ma świadomość znaczenia technik stosowanych w biotechnologii białka dla rozwoju gospodarki.	K_K02, K_K03, K_K05

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Mikrobiologiczna produkcja białek terapeutycznych i innych biokomponentów. 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.

Wybrane metody inżynierii genetycznej stosowane w biotechnologicznej produkcji farmaceutyków i kosmetyków.
Przeciwciała poliklonalne i monoklonalne, metody ich produkcja.
Techniki diagnostyczne i terapeutyczne stosowane w biotechnologii a wykorzystujące
Heterologiczna ekspresja białek, systemy ekspresji. Białek rekombinowane. Białka tag-znakowane. Metody izolacji i oczyszczania. Aktywność produkowanych białek. Ciała inkluzyjne.
Metody terapii genowej w aspekcie produkcji biofarmaceutyków.
Definicja, rola i znaczenie inżynierii białkowej. Rynek biofarmaceutyków – rozwój i możliwości.
Biotechnologiczne metody wytwarzania wybranych produktów terapeutycznych, diagnostycznych i kosmetycznych.
Rodzaje szczepionek, metody ich wytwarzania.
Przemysłowa produkcja kosmetyków i farmaceutyków – regulacje prawne, normy i certyfikaty.

## B. Problematyka ćwiczeń

Zapoznanie z przepisami BHP oraz regulaminem obowiązującym na ćwiczeniach.
Produkcja metabolitów wtórnych przez mikroorganizmy o wartościach dodanych.
Wykorzystanie rekombinowanych plazmidów do heterologicznej ekspresji genów w różnych systemach ekspresyjnych ( <i>E. coli</i> , <i>S. cerevisiae</i> ). Zwiększenie wydajności w izolacji i oczyszczaniu preparatu otrzymanego białka (np. zastosowanie techniki tag).
Produkcja, izolacja oraz charakterystyka (oznaczanie jakościowe i ilościowe) wybranych składników aktywnych pochodzenia naturalnego.

### 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_01-07	TESTY CZĄSTKOWE, WERYFIKACJA EFEKTÓW NA EGZAMINIE PISEMNYM	W
EK_01-07	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 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. Red. A.K. Kononowicz, S. Bielecki, A. Chmiel, PWN 2011;
- 2) Biotechnologia molekularna. J. Buchowicz, PWN 2009; Biotechnologia.
- 3) Podstawy biochemiczne i mikrobiologiczne. A. Chmiel, PWN 1998;
- 4) Podstawy wybranych procesów biotechnologicznych. Buchowicz, PWN 2004;
- 5) Biotechnologia farmaceutyczna. J. Gniot-Szulżycka, M. Komoszyński, A. Leźnicki, B. Wojczuk, Wyd. Lekarskie PZWZ, 2003.

Literatura uzupełniająca:  
aktualne publikacje w tematyce przedmiotu

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej