

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023-2024/2025

Rok akademicki 2024/2025

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Podstawy inżynierii genetycznej</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Biologii
Kierunek studiów	Biologia
Poziom studiów	I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok III, semestr 6
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy
Język wykładowy	j. polski
Koordinator	dr hab. Mateusz Mołoń, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Mateusz Mołoń, prof. UR (wykład), dr Ewelina Kuna (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
6	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)**

WYKŁAD - ZALICZENIE

ĆWICZENIA LABORATORYJNE - ZALICZENIE Z OCENĄ

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Pogłębiona wiedza biologiczna, a także znajomość, biochemii, genetyki, biologii molekularnej.

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	Zapoznanie studenta z obecnym stanem wiedzy z zakresu inżynierii genetycznej i ich praktycznego zastosowania w prostych eksperymentach
C <sub>2</sub>	Zaznajomienie studenta z podstawowymi narzędziami inżynierii genetycznej takimi jak enzymy, wektory molekularne oraz szczepy bakteryjne i drożdżowe wraz z praktycznym ich wykorzystaniem w prostych eksperymentach klonowania oraz ekspresji genów
C <sub>3</sub>	Zapoznanie studenta z narzędziami bioinformatycznymi stosowanymi do manipulacji DNA in silico
C <sub>4</sub>	Zaznajomienie studenta z zasadami prawidłowego odczytu, interpretacji i przedstawienia danych

#### 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 wymienia podstawowe cele inżynierii genetycznej oraz możliwości płynące z wykorzystania szerokiej gamy organizmów modelowych na rozwój medycyny, przemysłu i rolnictwa oraz zna ryzyko wykorzystywania nowych technologii opartych o metody inżynierii genetycznej.	K_W01, K_W11
EK_02	Student zna zasady regulacji ekspresji genów i wymienia różnice pomiędzy nimi w organizmach prokariotycznych i eukariotycznych. Potrafi dostrzec zależność zmian na podłożu genetycznym lub metabolicznym na ogólne funkcjonowanie organizmu	K_W07, K_U04
EK_03	Student zna i wykorzystuje podstawowe narzędzia inżynierii genetycznej (enzymy, wektory plazmidowe, szczepy bakteryjne i drożdżowe) pamiętając o zasadach bezpiecznej pracy z organizmami GM	K_W03; K_W12 K_U02
EK_04	Student potrafi poprawnie i z zachowaniem zasad bezpieczeństwa obsługiwać podstawowy sprzęt wykorzystywany w laboratorium. Jest gotów do świadomego manipulowania materiałem biologicznym oraz zna nadzieje i obawy związane z ingerencją w materiał genetyczny.	K_U01, K_K05
EK_05	Student planuje konkretny eksperyment włącznie z dobraniem odpowiedniej techniki eksperymentalnej, potrafi pracować w zespole, umiejętnie go przeprowadza oraz poprawnie interpretuje uzyskane wyniki	K_U02, K_U06
EK_06	Student potrafi pracować samodzielnie organizując swoje	K_U08, K_K04

<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.

	stanowisko pracy z zachowaniem zasad umiarkowanego zarządzania zasobami, a także w grupie optymalnie zarządzając czasem przeznaczonym na wykonanie konkretnych zadań	
EK_07	Student potrafi dyskutować, a także porównywać wyniki uzyskanych danych z literaturą naukową, posługując się językiem specjalistycznym. Jest świadomy kluczowego znaczenia inżynierii genetycznej w rozwoju gospodarki i społeczeństwa	K_Uo9, K_Ko4

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

<p>Treści merytoryczne</p> <p>Wprowadzenie do inżynierii genetycznej, historia, rozwój, znaczenie roślin i zwierząt modyfikowanych genetycznie w różnych gałęziach współczesnego przemysłu i medycyny, perspektywy rozwoju współczesnej inżynierii genetycznej.</p> <p>Reakcja łańcuchowa polimerazy (PCR)- składniki mieszaniny reakcyjnej, warunki reakcji, czynniki wpływające na efektywność reakcji PCR</p> <p>Techniki otrzymywania i wprowadzania rekombinowanego DNA do komórek. Enzymy restrykcyjne. Wektory molekularne.</p> <p>Typy hybrydyzacji, metody bazujące na hybrydyzacji, metody znakowania, w tym znakowania sond.</p> <p>Systemy naprawy DNA oraz jej znaczenie dla inżynierii genetycznej</p> <p>Techniki ustalania funkcji genów, typy mutagenyzy, mutagenyza in vitro przypadkowa i ukierunkowana, współczesne metody modyfikacji genetycznych mikroorganizmów</p> <p>Rekombinacja, transpozycja i ich znaczenie w otrzymywaniu modyfikowanych mikroorganizmów. Metody analizy zrekombinowanych organizmów.</p>
--

#### B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

<p>Treści merytoryczne</p> <p>Zapoznanie się z regulaminem BHP oraz regulaminem pracowni.</p> <p>Delecja ukierunkowana wybranych genów - wybór genu, projektowanie primerów, izolacja DNA z wybranych szczepów drożdży; amplifikacja kasy deleccyjnej metodą PCR, transformacja drożdży, selekcja mutantów, weryfikacja otrzymanego mutantu delecyjnego wykorzystując techniki molekularne oraz różne warunki wzrostu mutantu i szczepu dzikiego.</p>
---

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną.

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie doświadczeń, praca w grupach, rozwiązywanie zadań.

#### 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_03	Pisemna praca zaliczeniowa	w
EK_02 - EK_07	Kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	ćw. lab.

##### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

<p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.</p> <p>Wykład: zaliczenie na podstawie obecności na wykładach, praca pisemna zaliczeniowa</p> <p>Ćwiczenia: zaliczenie z oceną</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ przeprowadzenie doświadczeń laboratoryjnych,</li><li>▪ kolokwium,</li><li>▪ sprawozdania.</li></ul> <p>O ocenie decyduje liczba uzyskanych punktów:</p> <p>BDB 91-100%, DB PLUS 81-90%, DB 71-80%, DST PLUS 61-70%, DST 51-60%, NDST 0-50%</p>
--

#### 5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzinna zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	4
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	51
SUMA GODZIN	100
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>4</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:

- A. Lewandowska Ronnegren „Techniki laboratoryjne w biologii molekularnej”, MedPharm, 2018
- L.A. Allison „ Podstawy biologii molekularnej”, WUW, 2021 P.C. Turner, A.G. McLennan, A.D. Bates, M.R.H. White „Biologia molekularna” — krótkie wykłady, PWN, 2019
- W. Gajewski „ Genetyka ogólna i molekularna” PWN, 1983 T. A. Brown „Genomy” PWN, 2019.
- P. Węgleński „Genetyka molekularna” PWN, 2017
- Bazy danych artykułów naukowych
- GENOMOWE BAZY DANYCH

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- W. S. Klug, M. R. Cummings, S. M. Ward, C. Spencer, “Concepts Of Genetics”, Pearson Benjamin Cummings, 2009
- J. Sambrook, D. W. Russell, “Molecular cloning: a laboratory manual”, Cold Spring Harbor Laboratory, 2001
- N. Chandar, S. Viselli, „Cell and Molecular Biology”, Lippincott Williams & Wilkins, 2018

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej