

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023 – 2025/2026  
(skrajne daty)

Rok akademicki 2023/2024

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Genetyka ogólna</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	stacjonarny
Rok i semestr/y studiów	rok II, semestr 3
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordynator	dr hab. Maciej Wnuk, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Maciej Wnuk, prof. UR (wykład) dr inż. Anna Deręgowska (ćwiczenia) dr Iwona Rzesutek (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
3	20			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)**

EGZAMIN

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Wiadomości oraz umiejętności z przedmiotu nabyte w trakcie realizacji programu przedmiotów realizowanych na 1 roku studiów w szczególności: biologia roślin oraz zwierząt, chemia organiczna.

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z obecnym stanem wiedzy o mechanizmach dziedziczenia cech
C2	Przedstawienie aktualnej wiedzy dotyczącej budowy i funkcji kwasów nukleinowych
C3	Przedstawienie wiedzy zakresu mechanizmów molekularnych odpowiedzialnych za regulację ekspresji genów
C4	Nauka rozwiązywania problemów naukowych z zakresu dziedziczenia cech
C5	Zapoznanie studenta z metodami stosowanymi w badaniach genetycznych

#### 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 definiuje prawa dziedziczenia	K_W03
EK_02	Student opisuje budowę molekularną oraz organizację kwasów nukleinowych, charakteryzuje procesy oraz mechanizmy regulowania ekspresji genów na różnych poziomach	K_W03
EK_03	Student zna metody sekwencjonowania DNA i RNA	K_W15
EK_04	Student integruje związek procesów rozwojowych i fizjologicznych w tym chorób z procesami genetycznymi	K_W03
EK_05	Planuje oraz rozwiązuje problemy naukowe z zakresu genetyki w oparciu o organizmy modelowe oraz narzędzia genetyki molekularnej	K_U07
EK_06	Wykorzystuje narzędzia analizy kwasów nukleinowych	K_U08
EK_07	Potrafi rozwiązać problemy związane z dziedziczeniem cech	K_U11
EK_08	Potrafi interpretować i opisywać angielskojęzyczne schematy procesów związanych z replikacją, transkrypcją i translacją	K_U12
EK_09	Potrafi podnosić kompetencje w oparciu o analizę danych pozyskanych z bazy danych NCBI	K_Ko1
EK_10	Potrafi rozwiązywać problemy naukowe w zespole	K_Ko2
EK_11	Ma świadomość odpowiedzialnego korzystania z narzędzi inż. genetycznej oraz konieczności chronienia danych pozyskanych z sekwencjonowania genomów ludzi	K_Ko3
EK_12	W sposób odpowiedzialny wykorzystuje sprzętu laboratoryjny	K_Ko4
EK_13	Potrafi zidentyfikować i rozstrzygać problemy naukowe związane z genetyką oraz dobierać odpowiednie metody do ich rozwiązywania	K_Ko6

<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.

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
W1- Historia genetyki; Struktura i właściwości kwasów nukleinowych; DNA, Typy i funkcje RNA, modyfikacje nukleozydów; Analogi nukleozydów jako leki; Metody sekwencjonowania DNA, Origami DNA, .
W2- Organizacja genomu grup organizmów : prokariotycznych; eukariotycznych. Budowa chromosomu bakteryjnego. Budowa chromosomu eukariotycznego; Sekwencje powtarzalne i unikatowe, pseudogeny, definicja genu, sekwencje regulatorowe, histony i ich modyfikacje, organizacja DNA w jądrze komórkowym, terytoria chromosomowe, Organizacja mitochondrialnego DNA. Transpozony.
W3- Mechanizm replikacji DNA komórek bakteryjnych oraz eukariotycznych. Czynniki replikacyjne, Rodzaje Polimeraz DNA i ich właściwości. Stres replikacyjny
W4-5- Organizacja genów w komórkach bakteryjnych oraz eukariotycznych. Transkrypcja. Regulacja ekspresji genów u Pro- i Eukariota na poziomie transkrypcji. Operon, atencja. Mechanizmy epigenetyczne. Regulowanie ekspresji genów potranskrypcyjnie (siRNA, mikroRNA, lncRNA, piRNA).
W6- Splicing, alternatywny mechanizm wycinania intronów; mechanizm dojrzewania mRNA.
W7- Kod genetyczny. Translacja u prokariota i eukariota. Modyfikacje potranslacyjne i transport białek w komórce.
W8- Determinacja płci, cechy związane z płcią. Rodzicielskie piętno genomowe (mechanizm, znaczenie).
W9-10 Mutacje genowe, chromosomowe i genomowe. Przykłady chorób genetycznych. Techniki wykrywania aberracji chromosomowych

#### B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
Zapoznanie się z regulaminem BHP oraz regulaminem pracowni genetycznej; Podział komórki. Obserwacja mitozy w komórkach merystemów wierzchołkowych korzenia cebuli oraz czosnku.
Genetyka klasyczna: Badania Grzegorza Mendla, Segregacja cech mendlowskich (prawa dziedziczenia: segregacja cech dominujących i recesywnych, niezależna segregacja dwóch cech, krzyżówki testowe, odstępstwa od mendlowskiego wzoru dziedziczenia. Rozkład genów w populacji (częstość alleli). Polimorfizm. Rozkład geograficzny genów. Podstawowe pojęcia związane z genetyką populacyjną.
Genetyka muszki owocowej <i>Drosophila melanogaster</i> : Obserwacja mutantów, rozpoznawanie płci. Izolacja i obserwacja chromosomów olbrzymich politenicznych z gruczołów ślinowych larw <i>Drosophila melanogaster</i> . Zakładanie oraz analiza pokolenia F <sub>1</sub> oraz F <sub>2</sub> muszki owocowej. Rozwiązywanie zadań z zakresu krzyżówek genetycznych muszki owocowej.
Genetyka człowieka: Określanie płci genetycznej z wykorzystaniem techniki PCR i elektroforezy poziomej. Barwienie preparatów chromosomowych (barwienie rutynowe barwnikiem Giemsa, technika prążków GTG, barwienie Ag-NOR: uwidacznianie organizatora jąderkowego). Genetycznie uwarunkowane choroby człowieka - krzyżówki genetyczne, analiza rodowodów oraz kariotypów
Określanie mutagenności związków chemicznych – test Ames’a

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład – wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja i dot. rozwiązywanie problemów związanych z analizą przypadków naukowych

Ćwiczenia laboratoryjne – praca w laboratorium, praca w grupach, zajęcia praktyczne

## 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_02	KOLOKWIMUM, EGZAMIN	W, LAB
EK_03	EGZAMIN	W
EK_04	DYSKUSJA	W
EK_05	KOLOKWIMUM	LAB
EK_06 - EK_07	KOLOKWIMUM, EGZAMIN	W, LAB
EK_08	DYSKUSJA PODCZAS ZAJĘĆ, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	LAB
EK_09 - EK_10	DYSKUSJA PODCZAS ZAJĘĆ, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	LAB
EK_11 - EK_13	DYSKUSJA PODCZAS ZAJĘĆ, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	LAB

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

#### Ćwiczenia: zaliczenie z oceną.

Ocena ustalona w oparciu o średnią arytmetyczną ocen cząstkowych z: kolokwiów, sprawozdań z wykonanych ćwiczeń, wykonania doświadczeń podczas ćwiczeń oraz aktywne uczestnictwo we wszystkich zajęciach laboratoryjnych

#### Wykład: egzamin pisemny.

Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń.

O ocenie pozytywnej z egzaminu decyduje liczba uzyskanych punktów (>50% maksymalnej liczby punktów): dst 51-59%, dst plus 60-69%, db 70-79%, db plus 81-89%, bdb > 90%.

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się. Przed każdym wykładem odbywa się pisemna rekapitulacja treści wykładów z poprzedniego tygodnia.

## 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	50
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	20

Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	50
SUMA GODZIN	120
<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

<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Allison LA- Podstawy biologii molekularnej, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego 2007</li> <li>Charon M., Świtoński M.: Genetyka zwierząt, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.</li> <li>Winter P.C, i in.: Genetyka – krótkie wykłady, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.</li> <li>Sadekierska-Chudy A. Genetyka ogólna. Skrypt do ćwiczeń dla studentów biologii, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika 2004</li> <li>Drewa G., Ferenc T.: Genetyka medyczna – Podręcznik dla studentów, Wydawnictwo Edna Urban&amp;Partner, Wrocław 2018</li> <li>Piatkowski J.: Genetyka w ćwiczeniach, Oficyna Wydawnicza Arboretum, Wrocław 2004.</li> <li>Kłyszajko-Stefanowicz L.: Cytobiochemia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.</li> <li>John C. Lucchesi, Epigenetyka, PWN 2021</li> <li>Terence A. Brown, Genomy, PWN, 2019</li> <li>Węgleński P. (red.): Genetyka molekularna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006</li> </ol>
<p>Literatura uzupełniająca: 1. Słomski R. (red.):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Analiza DNA – Teoria i Praktyka, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego, Poznań 2008</li> <li>Techniki laboratoryjne w biologii molekularnej – Lewandowska-Ronnegren A., wydawnictwo MedPharm Polska 2018</li> <li>Baza danych PUBMED</li> </ol>

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej