

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023-2024/2025

Rok akademicki 2023/2024

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Genetyka</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 II , semestr 4
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordynator	dr hab. Mateusz Mołoń, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Mateusz Mołoń, prof. UR

\* -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)**

WYKŁAD - EGZAMIN

ĆWICZENIA LABORATORYJNE - ZALICZENIE Z OCENĄ

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Zaliczony kurs z chemii ogólnej i organicznej, biochemii i biologii komórki

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z obecnym stanem wiedzy o mechanizmach dziedziczenia.
C2	Przedstawienie aktualnej wiedzy dotyczącej budowy i funkcji DNA i RNA.
C3	Przedstawienie wiedzy zakresu mechanizmów molekularnych odpowiedzialnych za regulację transkrypcji i translacji.
C4	Zapoznanie studentów z mechanizmami regulacji replikacji DNA.
C5	Zapoznanie studenta z metodami analizy genomów i transkryptomów.
C6	Zapoznanie z genetycznymi podstawami chorób człowieka.

#### 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 główne definicje stosowane w genetyce oraz używa nazw genetycznych według przyjętych dla nich klasyfikacji	K_Wo1
EK_02	Student zna podstawowe metody, techniki i narzędzia wykorzystywane w genetyce	K_Wo3
EK_03	Student zna charakterystyczne cechy budowy komórki prokariotycznej i eukariotycznej	K_Wo4
EK_04	Student zna podstawowe tendencje ewolucyjne u przedstawicieli wybranych grup systematycznych	K_Wo6
EK_05	Student zna i rozumie podstawowe zasady dziedziczenia, kodowania i przepływu informacji genetycznej oraz podstawowe pojęcia z zakresu inżynierii genetycznej	K_Wo7
EK_06	Student zna i rozumie ryzyko wynikające z pracy z organizmami genetycznie modyfikowanymi i stosuje się do zasad bezpiecznej pracy z materiałem biologicznym	K_W11
EK_07	Student zna etyczne uwarunkowania pracy z organizmami wykorzystywanymi w genetyce, w tym zasady ich utylizacji oraz ich przestrzega podczas pracy w laboratorium genetycznym	K_W12
EK_08	Student potrafi posługiwać się aparaturą i narzędziami wykorzystywanymi do pracy w laboratorium genetycznym z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz dobrej praktyki laboratoryjnej	K_Uo1
EK_09	Student potrafi poprawnie posługiwać się technikami badań genetycznych oraz molekularnymi	K_Uo2
EK_10	Student potrafi poprawnie analizować zjawiska biologiczne, określa problemy badawcze, formułuje	K_Uo6

<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.

	hipotezy i wyciąga wnioski wykorzystując posiadaną wiedzę, dane literaturowe oraz wyniki uzyskane w trakcie badań	
EK_11	Student potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz zespołową, a także aktywnie uczestniczyć w pracach zespołowych	K_U08
EK_12	Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i umiejętności z zakresu genetyki, ciągle pogłębia swoją wiedzę	K_K01
EK_13	Student jest gotów do planowania pracy samodzielnej i pracy zespołowej zachowując przy tym zasady dobrej praktyki laboratoryjnej w laboratorium mikrobiologicznym	K_K04
EK_14	Student jest gotów do przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium mikrobiologicznym, a także do respektowania zasad własności intelektualnej	K_K05

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

Zarys historii genetyki: Przedstawienie najważniejszych osiągnięć z zakresu badań nad dziedziczeniem, poznaniem struktury kwasów nukleinowych, mechanizmów ekspresji genów, badania genomu.
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.
Budowa kwasów nukleinowych. Organizacja genomu człowieka.
Mechanizm replikacji DNA komórek bakteryjnych oraz eukariotycznych (przebieg, regulacja częstości inicjacji replikacji, dokładność replikacji, aktywność korekcyjna polimeraz DNA; problem końca replikacji). Problemy topologiczne. Rodzaje polimeraz i topoizomeraz.
Regulacja transkrypcji genów u Prokaryota i Eukaryota. Budowa kompleksu inicjującego transkrypcję. Elongacja i terminacja transkrypcji. Operon laktozowy i tryptofanowy, atenuacja, antyterminacja. Główne polimerazy RNA. Regulacja ekspresji genów. Świat RNA. Splicing, mechanizm dojrzewania i obróbka mRNA. Epigenetyczna regulacji ekspresji genów. Potranskrypcyjna regulacja ekspresji genów
Kod genetyczny. Budowa rybosomu Prokariotycznego i Eukariotycznego. Translacja a biosynteza białka. Regulacja translacji u Eukariota. Modyfikacje posttranslacyjne i transport białek w komórce.
Determinacja płci, cechy związane z płcią. Rodzicielskie piętno genomowe (mechanizm, znaczenie).
Mutacje genowe, chromosomowe i genomowe. Przykłady chorób genetycznych człowieka.
Mechanizmy naprawy DNA.

## B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Zapoznanie się z regulaminem BHP oraz regulaminem pracowni genetycznej; Podział komórki. Obserwacja mitozy w komórkach merystemów wierzchołkowych korzenia czosnku.
Genetyka muszki owocowej <i>Drosophila melanogaster</i> : Wprowadzenie do genetyki 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> i F <sub>2</sub> muszki owocowej; Rozwiązywanie zadań z zakresu krzyżówek genetycznych muszki owocowej; Zjawisko komplementacji i segregacji chromosomów.
Wpływ genów matczynych i zygotycznych na rozwój embionów <i>Drosophila melanogaster</i> .
Cechy genetyczne o charakterze ilościowym. Rozkład normalny i model dziedziczenia wielogenowego z wartością progową. Rozkład genów w populacji (częstość alleli). Równowaga Hardy'ego-Weinberga. Pokrewieństwo i wsobność. Polimorfizm. Rozkład geograficzny genów.
Zastosowanie reakcji PCR do określenia płci człowieka oraz weryfikacji wklonowania wybranych genów drożdży; projektowanie starterów; złożenie mieszaniny reakcyjnej; wykonanie reakcji PCR; elektroforeza w żelu agarozowym; weryfikacja wyników.
Genetycznie uwarunkowane choroby człowieka; elementy genetyki klinicznej. Krzyżówki genetyczne oraz analiza rodowodów – rozwiązywanie zadań.
Genetyka drożdży <i>Saccharomyces cerevisiae</i> : Cykl życiowy drożdży. Test komplementacji drożdży. Mutageniza mitochondrialna drożdży. Mutanty auktotroficzne. Ukierunkowana mutageniza.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie doświadczeń, opracowanie wyników doświadczeń, praca w grupach, dyskusja.

## 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_07	egzamin pisemny	w
EK_08-EK_14	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	LAB

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

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.

**Wykład:** egzamin pisemny z pytaniami otwartymi oraz zamkniętymi.

**Ćwiczenia:** zaliczenie z oceną

- Aktywne uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych, zaliczenie raportów
- przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń obejmujących podstawowe zagadnienia teoretyczne, metodykę, uzyskane wyniki i ich interpretację. Sprawozdania są oceniane na zal./nzal
- Średnia arytmetyczna ocen cząstkowych z kolokwiów i wejściówek

Uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń jest warunkiem przystąpienia do egzaminu.

O ocenie decyduje liczba uzyskanych punktów:

Bdb (5.0) 91-100%, db plus (4.5) 81-90%, db (4.0) 71-80%, dst plus (3.5) 61-70%, dst (3.0) 51-60%, ndst (2.0) 0-50%

#### 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	50
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	2
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	48
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:

1. Allison LA- Podstawy biologii molekularnej, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego 2007
2. Brown T.A.: Genomy, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.
3. Charon M., Świtoński M.: Genetyka zwierząt, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
4. Winter P.C, i in.: Genetyka – krótkie wykłady, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
5. Sadakierska-Chudy, G. i in.: Genetyka ogólna, Wydawnictwo UMK, Toruń 2004.
6. Piatkowski J.: Genetyka w ćwiczeniach, Oficyna Wydawnicza Arboretum, Wrocław 2004.
7. Węgleński P. (red.): Genetyka molekularna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
8. Kłyszewko-Stefanowicz L.: Cytobiochemia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
9. Brown TA, G Genomy , PWN , 2019

### Literatura uzupełniająca:

1. Bal J.: Biologia molekularna w medycynie, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.
2. Słomski R. (red.): Analiza DNA – Teoria i Praktyka, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego, Poznań 2008.
3. Internetowe baza danych: Pubmed

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej