*Załącznik nr 1.5 do Zarządzenia Rektora UR nr 7/2023*

**SYLABUS**

**dotyczy cyklu kształcenia** *2023/2024 – 2026/2027*

*(skrajne daty*)

Rok akademicki 2024/2025

1. Podstawowe informacje o przedmiocie

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa przedmiotu | Genetyka ogólna |
| 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 | prof. dr hab. Maciej Wnuk, |
| Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących | prof. dr hab. Maciej Wnuk (wykład)  dr inż. Anna Deręgowska (ćwiczenia)  dr inż. Jagoda Adamczyk-Grochala (ćwiczenia)  dr Katarzyna Solarska-Ściuk (ćwiczenia) |

\* *-opcjonalni*e, *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 [[1]](#footnote-1) |
| 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 intepretować i opisywać angielskojęzyczne schematy procesów związanych z replikacja, transkrypcja i translacja | K\_U12 |
| EK\_09 | Potrafi podnosić kompetencje w oparciu o analizę danych pozyskanych z bazy danych NCBI | K\_K01 |
| EK\_10 | Potrafi rozwiązywać problemy naukowe w zespole | K\_K02 |
| EK\_11 | Ma świadomość odpowiedzialnego korzystania z narządzi inż. genetycznej oraz konieczności chronienia danych pozyskanych z sekwencjonowania genomów ludzi | K\_K03 |
| EK\_12 | W sposób odpowiedzialny wykorzystuje sprzęt laboratoryjny | K\_K04 |
| EK\_13 | Potrafi zidentyfikować i rozstrzygać problemy naukowe związane z genetyką oraz dobierać odpowiednie metody do ich rozwiązywania | K\_K06 |

**3.3 Treści programowe**

1. 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, atentacja. 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 |

1. 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 *Drosophila melanogaster*: Obserwacja mutantów, rozpoznawanie płci. Obserwacja chromosomów olbrzymich politenicznych z gruczołów ślinowych larw *Drosophila melanogaster.* Zakładanie oraz analiza pokolenia F1 oraz F2 muszki owocowej.  Rozwiązywanie zadań z zakresu krzyżówek genetycznych muszki owocowej. |
| Genetyka człowieka: Określanie płci genetycznej z wykorzystaniem techniki PCR i elektroforezy poziomej. Barwienie i ocena chromatyny płciowej. Barwienie preparatów chromosomowych - barwienie Ag-NOR: uwidacznianie organizatora jąderkowego. Genetycznie uwarunkowane choroby człowieka - krzyżówki genetyczne, analiza rodowodów oraz kariotypów. |
| Określanie mutagenności związków chemicznych – test Ames’a  Mutageneza mitochondrialna drożdży*Saccharomyces cerevisiae*  Test komplementacji drożdży *Saccharomyces cerevisiae* |

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 | KOLOKWIUM, EGZAMIN | W, LAB |
| EK\_ 03 | EGZAMIN | W |
| EK\_04 | DYSKUSJA | W |
| EK\_05 - EK\_07 | KOLOKWIUM | LAB |
| EK\_08 - 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; oddanych i zaliczonych sprawozdań oraz aktywnego uczestnictwa 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 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS** | 4 |

*\* 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. Charon M., Świtoński M.: Genetyka zwierząt, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006. 3. Winter P.C, i in.: Genetyka – krótkie wykłady, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001. 4. Sadekierska-Chudy A. Genetyka ogólna. Skrypt do ćwiczeń dla studentów biologii, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika 2004 5. Drewa G., Ferenc T.: Genetyka medyczna – Podręcznik dla studentów, Wydawnictwo Edna Urban&Partner,Wrocław 2018 6. Piatkowski J.: Genetyka w ćwiczeniach, Oficyna Wydawnicza Arboretum, Wrocław 2004. 7. Kłyszejko-Stefanowicz L.: Cytobiochemia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002. 8. John C. Lucchesi, Epigenetyka, PWN 2021 9. Terence A. Brown, Genomy, PWN, 2019 10. Węgleński P. (red.).: Genetyka molekularna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006 |
| Literatura uzupełniająca: 1. Słomski R. (red.).:   1. Analiza DNA – Teoria i Praktyka, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego, Poznań 2008 2. Techniki laboratoryjne w biologii molekularnej – Lewandowska-Ronnegren A., wydawnictwo MedPharm Polska 2018 3. Baza danych PUBMED |

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej

1. W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela. [↑](#footnote-ref-1)