

## Informacje podstawowe

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu                                               | Genetyka ogólna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Prowadzący                                                     | dr Paweł Rusin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Wydział                                                        | Biologii i Nauk o Środowisku                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Kierunek                                                       | Biotechnologia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Poziom studiów                                                 | I stopień                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Profil studiów                                                 | ogólnoakademickim                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Forma studiów                                                  | stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Moduł specjalnościowy/ścieżka (jeśli dotyczy)                  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Dyscyplina naukowa, do której odnoszą się efekty uczenia się   | nauki biologiczne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Przedmiot obowiązuje od roku akademickiego                     | 2024/2025                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Rok studiów                                                    | II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Semestr                                                        | III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Język wykładowy                                                | polski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Status przedmiotu (obowiązkowy, obowiązkowy z grupy do wyboru) | Do wyboru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (symbole)      | Wykład: BIO_W07, BIO_W08<br>Laboratorium: BIO_U05                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Rodzaj zajęć                                                   | Wykład<br>Laboratorium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Liczba godzin                                                  | Wykład: 30h<br>Laboratorium: 45h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Liczba ECTS                                                    | Wykład: 3<br>Laboratorium: 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Wymagania wstępne                                              | Podstawowa wiedza z zakresu biologii komórki, biologii molekularnej oraz biochemii. Znajomość budowy kwasów nukleinowych, organizacji komórki oraz podstawowych procesów przepływu informacji genetycznej. Umiejętność korzystania z podstawowej aparatury laboratoryjnej oraz interpretacji prostych wyników doświadczeń biologicznych.                                                                                        |
| Opis i cele przedmiotu                                         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami i mechanizmami dziedziczenia cech organizmów.</li> <li>2. Zrozumienie organizacji, funkcjonowania i zmienności materiału genetycznego.</li> <li>3. Poznanie molekularnych podstaw przekazywania informacji genetycznej.</li> <li>4. Przedstawienie genetycznych podstaw różnorodności biologicznej oraz zmienności organizmów.</li> </ol> |

|  |                                                                                                                                  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 5. Wykształcenie umiejętności analizy wyników doświadczeń genetycznych oraz interpretacji danych dotyczących dziedziczenia cech. |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Treści programowe – wykład

|     | Temat/blok zajęć: wykład                                             | Liczba godzin |
|-----|----------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1.  | W 1. Historia genetyki i rozwój podstawowych koncepcji dziedziczenia | 2             |
| 2.  | W 2. Organizacja genomu komórek prokariotycznych i eukariotycznych   | 2             |
| 3.  | W 3. Chromosomowa teoria dziedziczenia                               | 2             |
| 4.  | W 4. Prawa Mendla i ich zastosowanie w analizie dziedziczenia        | 2             |
| 5.  | W 5. Dziedziczenie cech jakościowych i ilościowych                   | 2             |
| 6.  | W 6. Allele wielokrotne, kodominacja i dominacja niepełna            | 2             |
| 7.  | W 7/8. Sprzężenie genów i mapowanie genetyczne                       | 4             |
| 9.  | W 9. Mutacje genowe i chromosomowe                                   | 2             |
| 10. | W 10. Rekombinacja genetyczna i crossing-over                        | 2             |
| 11. | W 11. Replikacja, transkrypcja i translacja                          | 2             |
| 12. | W 12. Regulacja ekspresji genów                                      | 2             |
| 13. | W 13. Genetyka populacyjna i równowaga Hardy’ego-Weinberga           | 2             |
| 14. | W 14/15. Genetyczne podstawy ewolucji i różnorodności biologicznej   | 4             |
|     | Łącznie godzin:                                                      | 30            |

## Treści programowe – laboratorium

|    | Temat/blok zajęć: ćwiczenia                                         | Liczba godzin |
|----|---------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1. | C 1. BHP, GLP, organizacja pracy w laboratorium genetycznym         | 3             |
| 2. | C 2. Obserwacja chromosomów i kariotypowanie                        | 6             |
| 3. | C 3. Analiza podziałów komórkowych: mitozą i mejozą                 | 6             |
| 4. | C 4. Analiza dziedziczenia cech monogenowych                        | 6             |
| 5. | C 5. Analiza dziedziczenia cech sprzężonych z płcią                 | 6             |
| 6. | C 6. Mutacje genowe i chromosomowe – identyfikacja i interpretacja  | 6             |
| 7. | C 7. Analiza rodowodów i chorób genetycznych człowieka              | 6             |
| 8. | C 8. Genetyka populacyjna – obliczenia częstości alleli i genotypów | 4             |
| 9. | C 9. Kolokwium zaliczeniowe                                         | 2             |
|    | Łącznie godzin:                                                     | 45            |

## Opis przedmiotowych efektów uczenia się i sposoby ich weryfikacji

| Symbol efektu | <p><b><u>Kierunkowe</u></b><br/> <b>efekty uczenia się</b></p> <p>(zgodne z programem na BIPUKSW)</p> <p><b><u>Absolwent...</u></b><br/> (zna i rozumie/potrafi/jest gotów)</p>                               | <p><b><u>Opis przedmiotowych</u></b><br/> <b>efektów uczenia się</b></p> <p><i>Student...</i><br/> (wyłącznie czasownikami operacyjnymi - czynności, które da się zweryfikować, mierzalne; w nawiasie należy podać numery tematów zajęć, które realizują dany efekt)</p> <p><i>Student...</i></p>                                                                    | <p><b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b></p> <p>(np.: kolokwium pisemne, egzamin ustny, egzamin pisemny, sprawozdanie, prezentacja na zajęciach, raport, projekt indywidualny, grupowy.)</p> |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BIO_W06       | Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu biologii komórki, kultur komórkowych i tkankowych roślin i zwierząt.                                                                    | <p>Charakteryzuje organizację materiału genetycznego komórek prokariotycznych i eukariotycznych (W1–W3);</p> <p>Wyjaśnia mechanizmy dziedziczenia cech zgodnie z prawami Mendla oraz odstępstwa od klasycznych modeli dziedziczenia (W4–W8);</p>                                                                                                                     | Egzamin pisemny                                                                                                                                                                                       |
| BIO_W07       | Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu genetyki i inżynierii genetycznej                                                                                               | <p>Opisuje molekularne podstawy przepływu informacji genetycznej oraz regulacji ekspresji genów (W9–W12)</p> <p>Wyjaśnia mechanizmy powstawania zmienności genetycznej oraz znaczenie mutacji i rekombinacji (W9–W14);</p> <p>Analizuje znaczenie procesów genetycznych dla ewolucji i różnorodności organizmów (W13–W15).</p>                                       | Egzamin pisemny                                                                                                                                                                                       |
| BIO1_U05      | Absolwent potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w zakresie biologii, komórki, mikrobiologii, biologii molekularnej, genetyki i enzymologii potrafi opracować i interpretować wyniki. | <p>Organizuje stanowisko pracy zgodnie z zasadami BHP i GLP (C1);</p> <p>Wykonuje podstawowe obserwacje cytogenetyczne oraz analizuje kariotypy (C2–C3);</p> <p>Przeprowadza analizę wyników krzyżówek genetycznych oraz interpretuje schematy dziedziczenia (C4–C5);</p> <p>Identyfikuje mutacje genowe i chromosomowe na podstawie materiałów badawczych (C6);</p> | Wejściówki, sprawozdania                                                                                                                                                                              |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>Analizuje rodowody oraz określa sposób dziedziczenia wybranych cech i chorób (C7);</p> <p>Wykonuje obliczenia z zakresu genetyki populacyjnej oraz interpretuje uzyskane wyniki (C8);</p> <p>Opracowuje wyniki doświadczeń i formułuje wnioski (C1–C9).</p> |  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## Metody dydaktyczne

*(dostosowane do przedmiotowych efektów uczenia się)*

Wykład informacyjno-problemowy z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. Analiza przykładów dziedziczenia cech, studia przypadków dotyczące chorób genetycznych, dyskusja dydaktyczna, konwersatorium. Wykorzystywany sprzęt: komputer, projektor multimedialny, materiały audiowizualne.

Wykonywanie ćwiczeń praktycznych z zakresu cytogenetyki, analizy rodowodów, genetyki populacyjnej oraz interpretacji wyników badań genetycznych. Wykorzystywane narzędzia: mikroskopy optyczne, preparaty cytologiczne, oprogramowanie do analizy danych genetycznych, kalkulatory statystyczne. Przygotowanie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.

## Opis nakładu pracy studenta w ECTS – wykład

| Kontakt z prowadzącym | Aktywność                            | Liczba godzin | Razem liczba godzin / ECTS |
|-----------------------|--------------------------------------|---------------|----------------------------|
| bezpośredni           | udział w zajęciach                   | 30            | 30/1,20                    |
|                       | udział w zaliczeniach poza zajęciami | 0             |                            |
| praca własna          | przygotowanie do zajęć               | 0             | 45/1,80                    |
|                       | przygotowanie do zaliczenia          | 45            |                            |

## Opis nakładu pracy studenta w ECTS – ćwiczenia

| Kontakt z prowadzącym | Aktywność                            | Liczba godzin | Razem liczba godzin / ECTS |
|-----------------------|--------------------------------------|---------------|----------------------------|
| bezpośredni           | udział w zajęciach                   | 45            | 45/1,80                    |
|                       | udział w zaliczeniach poza zajęciami | 0             |                            |
| praca własna          | przygotowanie do zajęć               | 15            | 30/1,20                    |
|                       | przygotowanie do zaliczenia          | 15            |                            |

## Kryteria oceny końcowej

*(Opis składowych oceny końcowej zajęć, rozkład procentowy lub punktowy, informacja o dopuszczalnej liczbie nieobecności, inne kryteria)*

### Wykład:

Z egzaminu można uzyskać maksymalnie 60 punktów.

Końcowa ocena:

Punktacja:

≥91% - 5.0

≥81% - 4.5

≥71% - 4.0

≥61% - 3.5

≥51% - 3.0

<51% - 2.0

### Laboratorium:

Na ocenę z przedmiotu składają się punkty uzyskane z wejściówek i sprawozdań:

Z każdej wejściówki student może uzyskać maksymalnie 5 punktów, a z każdego sprawozdania również maksymalnie 5 punktów.

Warunkiem zaliczenia laboratorium jest uzyskanie minimum 60% możliwych do zdobycia punktów.

Ocena ulega obniżeniu w przypadku:

- nieoddania sprawozdania w wyznaczonym terminie,
- błędów w obliczeniach, w tym błędów rachunkowych i jednostkowych,
- błędów merytorycznych w opisie przebiegu ćwiczenia, interpretacji wyników lub formułowaniu wniosków,
- powołania się na niewłaściwą, nieaktualną lub nieadekwatną podstawę prawną,
- braku lub niepełnej analizy wyników,
- nieczytelnej albo niezgodnej z wymaganiami formy sprawozdania.

Brak sprawozdania skutkuje brakiem punktów za dane ćwiczenie, a sprawozdania oddane po terminie mogą być oceniane z obniżoną punktacją.

Po zaliczeniu wszystkich wejściówek i sprawozdań, student przystępuje do kolokwium końcowego.

Punktacja:

≥95% - 5.0

≥90% - 4.5

≥80% - 4.0

≥70% - 3.5

≥60% - 3.0

<60% - 2.0

Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie zajęć laboratoryjnych.

Efekty uczenia się w zakresie wiedzy:

3,0 – Student w ograniczonym stopniu charakteryzuje organizację materiału genetycznego, wyjaśnia podstawowe prawa dziedziczenia oraz rozpoznaje podstawowe mechanizmy zmienności genetycznej.

4,0 – Student poprawnie wyjaśnia mechanizmy dziedziczenia, analizuje zależności między genotypem i fenotypem, opisuje procesy molekularne związane z przepływem informacji genetycznej oraz interpretuje podstawowe zjawiska genetyczne.

5,0 – Student szczegółowo analizuje procesy genetyczne zachodzące na poziomie komórkowym i populacyjnym, interpretuje złożone schematy dziedziczenia, wyjaśnia znaczenie zmienności genetycznej i potrafi ilustrować omawiane zagadnienia przykładami.

Efekty uczenia się w zakresie umiejętności:

3,0 – Student wykonuje podstawowe analizy genetyczne, korzysta z materiałów dydaktycznych i interpretuje proste wyniki doświadczeń genetycznych.

4,0 – Student samodzielnie analizuje wyniki doświadczeń, wykonuje obliczenia genetyczne, interpretuje kariotypy oraz schematy dziedziczenia cech.

5,0 – Student bardzo dobrze planuje i wykonuje analizy genetyczne, interpretuje złożone dane cytogenetyczne i populacyjne, formułuje poprawne wnioski oraz wykorzystuje wiedzę genetyczną do rozwiązywania problemów biologicznych i biotechnologicznych.

Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.

## Literatura obowiązkowa

|    |                                                                                                      |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Barbara Kosowska, Magdalena Moska, Tomasz Strzała. Genetyka ogólna dla biologów. UWP, Wrocław, 2008. |
| 2. | Hugh Fletcher, Ivor Hickey, Krótkie wykłady Genetyka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.        |
| 3. | Grzegorz Nalepa, Genetyka. Wydanie III, Wydawnictwo Helion, 2005.                                    |

## Literatura uzupełniająca

|    |                                                                                     |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Lewis Ricki, Genetyka człowieka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2025.            |
| 2. | Jerzy Bał, Genetyka medyczna i molekularna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2023. |