

## Informacje podstawowe

|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu                                                     | Genetyka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Prowadzący                                                           | Dr P. Rusin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Wydział                                                              | Wydział Biologii i Nauk o Środowisku                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Kierunek                                                             | Biologia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Poziom studiów                                                       | I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Profil studiów                                                       | Ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Forma studiów                                                        | Stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Moduł specjalnościowy/ścieżka<br>(jeśli dotyczy)                     | Nie dotyczy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Dyscyplina naukowa, do której<br>odnoszą się efekty uczenia się      | Nauki biologiczne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Przedmiot obowiązuje od roku<br>akademickiego                        | 2022/2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Rok studiów                                                          | I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Semestr                                                              | IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Język wykładowy                                                      | Polski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Status przedmiotu<br>(obowiązkowy, obowiązkowy z<br>grupy do wyboru) | Obowiązkowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Odniesienie do kierunkowych<br>efektów uczenia się (symbole)         | Wykład: BI1_W01, BI1_W04<br>Laboratoria: BI1_U01, BI1_K03, BI1_K06                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Rodzaj zajęć (wybór z listy*)                                        | Wykład<br>Laboratoria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Liczba godzin                                                        | Wykład: 30h<br>Laboratoria: 45h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Liczba ECTS                                                          | Wykład: 2<br>Laboratoria: 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Wymagania wstępne                                                    | Podstawowa wiedza z zakresu biologii szkoły średniej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Opis i cele przedmiotu                                               | Przedmiot obejmuje podstawowe i wybrane zaawansowane zagadnienia z zakresu genetyki klasycznej, cytogenetyki oraz genetyki molekularnej. W ramach zajęć omawiana jest organizacja genomu człowieka i innych organizmów, struktura genów prokariotycznych i eukariotycznych, typy sekwencji DNA, mechanizmy regulacji ekspresji genów, dojrzewania RNA oraz podstawy dziedziczenia cech. Szczególna uwaga poświęcona jest zależności między strukturą materiału genetycznego, funkcjonowaniem genów, zmiennością genetyczną oraz jej konsekwencjami fenotypowymi. |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z molekularnymi, chromosomalnymi i populacyjnymi podstawami dziedziczenia oraz przygotowanie ich do analizy podstawowych problemów genetycznych. Student nabywa wiedzę dotyczącą budowy i funkcji genomu, zasad przekazywania informacji genetycznej, mechanizmów regulacji ekspresji genów, mutacji, aberracji chromosomowych oraz sposobów dziedziczenia cech u organizmów modelowych i człowieka. Celem laboratoriów jest rozwijanie umiejętności rozwiązywania zadań genetycznych, interpretacji rodowodów, analizy kariotypów i kariogramów, rozpoznawania typów dziedziczenia oraz łączenia obserwowanych fenotypów z ich podłożem genetycznym. |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Treści programowe - wykład

|     | Temat/blok zajęć:                                                                                                                             | Liczba godzin |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1.  | W1. Organizacja genomu i podstawowe pojęcia genetyki molekularnej                                                                             | 2             |
| 2.  | W2. Typy sekwencji w genomie człowieka: sekwencje unikatowe, powtarzalne, genowe i pozagenowe. Budowa genu prokariotycznego i eukariotycznego | 2             |
| 3.  | W3. Promotory prokariotyczne i eukariotyczne oraz inicjacja transkrypcji                                                                      | 2             |
| 4.  | W4. Operony, regulony i mechanizmy regulacji ekspresji genów u prokariotów                                                                    | 2             |
| 5.  | W5. Regulacja pozytywna, negatywna, indukowalna i reprimowalna operonów                                                                       | 2             |
| 6.  | W6. Atenuacja i terminacja transkrypcji u prokariotów                                                                                         | 2             |
| 7.  | W7. Regulacja ekspresji genów u eukariotów: elementy cis i trans                                                                              | 2             |
| 8.  | W8. Regulacja epigenetyczna ekspresji genów na poziomie DNA, chromatyny, histonów i RNA                                                       | 2             |
| 9.  | W9. Terminacja transkrypcji i dojrzewanie pre-RNA u eukariotów                                                                                | 2             |
| 10. | W10. Splicing, spliceosom i alternatywne składanie transkryptów                                                                               | 2             |
| 11. | W11. Funkcjonalne cząsteczki RNA, rybozomy i mechanizmy degradacji RNA                                                                        | 2             |
| 12. | W12. Translacja, modyfikacje potranslacyjne i usuwanie białek                                                                                 | 2             |
| 13. | W13. Przyczyny występowania anomalii w kodzie genetycznym z uwzględnieniem rodzajów mutacji, czynniki mutagenne                               | 2             |
| 14. | W14. Genomika, inżynieria genetyczna oraz medycyna sądowa, z opisem technik edytowania genów                                                  | 2             |
| 15. | W15. Sekwencjonowanie nowej generacji NGS                                                                                                     | 2             |

|  |                 |    |
|--|-----------------|----|
|  | Łącznie godzin: | 30 |
|--|-----------------|----|

## Treści programowe – laboratoria

|     | Temat/blok zajęć:                                                                                  | Liczba godzin |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1.  | L1. Podstawowe pojęcia genetyczne: gen, allel, genotyp, fenotyp, homozygota, heterozygota          | 3             |
| 2.  | L2. Dziedziczenie mendlowskie: I i II prawo Mendla oraz analiza krzyżówek                          | 3             |
| 3.  | L3. Krzyżówka testowa, krzyżówka wsteczna i organizmy modelowe w analizie genetycznej              | 3             |
| 4.  | L4. Odstępstwa od dziedziczenia mendlowskiego: niepełna dominacja, kodominacja, allele wielokrotne | 3             |
| 5.  | L5. Współdziałanie genów nieallelicznych: komplementacja, plejotropia, redundancja i epistaza      | 3             |
| 6.  | L6. Crossing-over, sprzężenie genów, grupy sprzężeń i prawa Morgana                                | 3             |
| 7.  | L7. Determinacja i dziedziczenie płci: chromosomy XY, ZW oraz cechy sprzężone z płcią              | 3             |
| 8.  | L8. Lionizacja, ciało Barra oraz zespoły związane z aberracjami chromosomów płci                   | 3             |
| 9.  | L9. Cechy ilościowe, kumulatywne, progowe, ciągłe, skokowe i transgresja                           | 3             |
| 10. | L10. Rodowody, proband, poradnictwo genetyczne i sposoby dziedziczenia cech                        | 3             |
| 11. | L11. Dziedziczenie cytoplazmatyczne, samosterylność roślin i mutacje dynamiczne                    | 3             |
| 12. | L12. Prawo Hardy'ego-Weinberga, genetyka populacyjna, dryf genetyczny                              | 3             |
| 13. | L13. Budowa chromosomu, kariotyp, kariogram i zasady zapisu kariotypu                              | 3             |
| 14. | L14. Aberracje chromosomowe, mozaikowatość, chimeryzm i miksoplodidie                              | 3             |
| 15. | Kolokwium                                                                                          | 3             |
|     | 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><i>(zgodne z programem na BIPUKSW)</i></p> <p><b><u>Absolwent...</u></b><br/><i>(zna i rozumie/potrafi/jest gotów)</i></p> | <p><b><u>Opis przedmiotowych</u></b><br/><b>efektów uczenia się</b></p> <p><i>Student...</i><br/><i>(wyłącznie czasownikami operacyjnymi - czynności, które da się zweryfikować, mierzalne; w nawiasie należy podać numery tematów zajęć, które realizują dany efekt)</i></p> <p><b><u>Student...</u></b></p>                                                                                                                                                                                                                                                            | <p><b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b></p> <p><i>(np.: kolokwium pisemne, egzamin ustny, egzamin pisemny, sprawozdanie, prezentacja na zajęciach, raport, projekt indywidualny, grupowy..)</i></p> |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BI1_W01       | Absolwent zna i rozumie wybrane fakty, obiekty i złożone uwarunkowania w biologii, rozumie podstawowe zjawiska i procesy biologiczne                                                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Student charakteryzuje organizację genomu, budowę genu prokariotycznego i eukariotycznego, typy sekwencji DNA oraz podstawowe mechanizmy ekspresji i regulacji genów.</li> <li>2. Student wyjaśnia zależności między strukturą materiału genetycznego, funkcjonowaniem genów, dojrzewaniem RNA, modyfikacjami białek i zmiennością fenotypową.</li> <li>3. Student opisuje molekularne podstawy dziedziczenia oraz znaczenie mechanizmów regulacji genetycznej i epigenetycznej dla funkcjonowania komórki. (W1-15)</li> </ol> | Egzamin pisemny                                                                                                                                                                                               |
| BI1_W04       | Absolwent zna i rozumie terminologię biologiczną oraz ma znajomość rozwoju biologii i stosowanych w niej metod badawczych                                                                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Student definiuje podstawowe pojęcia z zakresu genetyki klasycznej, cytogenetyki i genetyki molekularnej.</li> <li>2. Student rozróżnia pojęcia dotyczące struktury genomu, budowy genu, regulacji ekspresji genów, dziedziczenia cech, kariotypu i aberracji chromosomowych.</li> <li>3. Student stosuje prawidłową terminologię genetyczną do opisu procesów molekularnych, sposobów dziedziczenia i zmian w materiale genetycznym. (W1-15)</li> </ol>                                                                       | Egzamin pisemny                                                                                                                                                                                               |

|         |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| BI1_U01 | Absolwent potrafi zastosować podstawowe techniki i narzędzia badawcze biologii, przeprowadzać obserwacje oraz wykonać w terenie lub laboratorium pomiary fizyczne, biologiczne i chemiczne | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Student rozwiązuje zadania z zakresu dziedziczenia mendlowskiego i niemendlowskiego, sprzężenia genów, crossing-over oraz mapowania genetycznego.</li> <li>2. Student analizuje rodowody, kariotypy i kariogramy oraz identyfikuje prawdopodobne sposoby dziedziczenia cech i typy aberracji chromosomowych.</li> <li>3. Student interpretuje wyniki krzyżówek genetycznych, zapisy kariotypów oraz przykłady zmienności genetycznej w odniesieniu do genotypu i fenotypu. (L1-15)</li> </ol> | Kolokwium pisemne |
| BI1_K03 | Absolwent jest gotów do dbałości o dorobek i tradycje zawodu, jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych                                                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Student przestrzega zasad bezpiecznej i odpowiedzialnej pracy podczas wykonywania zadań ćwiczeniowych.</li> <li>2. Student organizuje pracę indywidualną i zespołową w sposób uporządkowany, zgodny z zasadami rzetelności akademickiej.</li> <li>3. Student uzasadnia potrzebę odpowiedzialnego posługiwania się informacją genetyczną oraz zachowania staranności podczas analizy danych dotyczących dziedziczenia i zmienności genetycznej. (L1-15)</li> </ol>                             | Kolokwium pisemne |
| BI1_K06 | Absolwent jest gotów do prawidłowego identyfikowania i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu                                                                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Student identyfikuje podstawowe dylematy związane z interpretacją wyników analiz genetycznych, rodowodów, kariotypów i sposobów dziedziczenia.</li> <li>2. Student ocenia znaczenie rzetelnej interpretacji danych genetycznych w kontekście poradnictwa genetycznego, zmienności osobniczej i chorób uwarunkowanych genetycznie.</li> <li>3. Student formułuje wnioski z zachowaniem ostrożności interpretacyjnej oraz świadomości biologicznych i etycznych</li> </ol>                      | Kolokwium pisemne |

|  |  |                                              |  |
|--|--|----------------------------------------------|--|
|  |  | konsekwencji informacji genetycznej. (L1-15) |  |
|--|--|----------------------------------------------|--|

## Metody dydaktyczne

(dostosowane do przedmiotowych efektów uczenia się)

Wykład – Wykład kierunkowy oparty na prezentacjach multimedialnych Power Point, projektor, tablica ścieralna.

Laboratoria – Ćwiczenia problemowe; analiza przypadków genetycznych; praca z rodowodami; analiza kariotypów i kariogramów; interpretacja schematów i materiałów graficznych; dyskusja dydaktyczna; praca indywidualna i praca w małych grupach; kolokwium problemowe i zadaniowe. Pomoce dydaktyczne: projektor, specjalistyczne oprogramowanie, pakiet Office.

## Opis nakładu pracy studenta w ECTS - wykład

| Kontakt z prowadzącym | Aktywność                                                                | Liczba godzin | Razem liczba godzin / ECTS |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------|
| bezpośredni           | udział w zajęciach                                                       | 30            | 32/1,28 ECTS               |
|                       | udział w zaliczeniach poza zajęciami                                     | 2             |                            |
|                       | udział w konsultacjach                                                   |               |                            |
| praca własna          | przygotowanie do zajęć<br>(czytanie, praca pisemna, tłumaczenie, ...)    | 8             | 18/0,72 ECTS               |
|                       | przygotowanie do zaliczenia<br>(np. czytanie, prezentacja, projekt, ...) | 10            |                            |

## Opis nakładu pracy studenta w ECTS - laboratoria

| Kontakt z prowadzącym | Aktywność                                                                | Liczba godzin | Razem liczba godzin / ECTS |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------|
| bezpośredni           | udział w zajęciach                                                       | 45            | 45/1,8 ECTS                |
|                       | udział w zaliczeniach poza zajęciami                                     |               |                            |
|                       | udział w konsultacjach                                                   |               |                            |
| praca własna          | przygotowanie do zajęć<br>(czytanie, praca pisemna, tłumaczenie, ...)    | 20            | 30/1,2 ECTS                |
|                       | przygotowanie do zaliczenia<br>(np. czytanie, prezentacja, projekt, ...) | 10            |                            |

## Kryteria oceny końcowej

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

**Wykład:**

Egzamin końcowy składa się z egzaminu testowego, pytań otwartych, pytań zamkniętych jednokrotnego wyboru oraz pytań zamkniętych wielokrotnego wyboru. Obowiązuje materiał przekazany podczas wykładów. Do egzaminu może podejść student, który uzyskał pozytywną ocenę z zaliczenia ćwiczeń. Student może uczestniczyć w konsultacjach przed egzaminem.

**Ocena końcowa:**

100–94% - 5

93–88% - 4,5

87–80 i - 4

79–70% - 3,5

69–60% - 3

59 i mniej – 2

**Ćwiczenia:**

- obowiązkowo wypełniane, ale nie oceniane raporty z ćwiczeń
- obecność na ćwiczeniach obowiązkowa
- kolokwium zadaniowe pisemne oraz kolokwium z teorii

**Ocena końcowa:**

100–94% - 5

93–88% - 4,5

87–80 i - 4

79–70% - 3,5

69–60% - 3

59 i mniej – 2

**Efekty uczenia się w zakresie wiedzy**

3,0 – Student w bardzo ograniczonym stopniu: charakteryzuje organizację genomu, budowę genu prokariotycznego i eukariotycznego, typy sekwencji dna oraz podstawowe mechanizmy ekspresji i regulacji genów; student wyjaśnia zależności między strukturą materiału genetycznego, funkcjonowaniem genów, dojrzewaniem RNA, modyfikacjami białek i zmiennością fenotypową; student opisuje molekularne podstawy dziedziczenia oraz znaczenie mechanizmów regulacji genetycznej i epigenetycznej dla funkcjonowania komórki; student definiuje podstawowe pojęcia z zakresu genetyki klasycznej, cytogenetyki i genetyki molekularnej; student rozróżnia pojęcia dotyczące struktury genomu, budowy genu, regulacji ekspresji genów, dziedziczenia cech, kariotypu i aberracji chromosomowych; student stosuje prawidłową terminologię genetyczną do opisu procesów molekularnych, sposobów dziedziczenia i zmian w materiale genetycznym

4,0 – Student na dobrym poziomie: charakteryzuje organizację genomu, budowę genu prokariotycznego i eukariotycznego, typy sekwencji dna oraz podstawowe mechanizmy ekspresji i regulacji genów; student wyjaśnia zależności między strukturą materiału genetycznego, funkcjonowaniem genów, dojrzewaniem RNA, modyfikacjami białek i zmiennością fenotypową; student opisuje molekularne podstawy dziedziczenia oraz znaczenie mechanizmów regulacji genetycznej i epigenetycznej dla funkcjonowania

komórki; student definiuje podstawowe pojęcia z zakresu genetyki klasycznej, cytogenetyki i genetyki molekularnej; student rozróżnia pojęcia dotyczące struktury genomu, budowy genu, regulacji ekspresji genów, dziedziczenia cech, kariotypu i aberracji chromosomowych; student stosuje prawidłową terminologię genetyczną do opisu procesów molekularnych, sposobów dziedziczenia i zmian w materiale genetycznym

5,0 – Student bardzo dobrze przedstawia: charakteryzuje organizację genomu, budowę genu prokariotycznego i eukariotycznego, typy sekwencji dna oraz podstawowe mechanizmy ekspresji i regulacji genów; student wyjaśnia zależności między strukturą materiału genetycznego, funkcjonowaniem genów, dojrzewaniem RNA, modyfikacjami białek i zmiennością fenotypową; student opisuje molekularne podstawy dziedziczenia oraz znaczenie mechanizmów regulacji genetycznej i epigenetycznej dla funkcjonowania komórki; student definiuje podstawowe pojęcia z zakresu genetyki klasycznej, cytogenetyki i genetyki molekularnej; student rozróżnia pojęcia dotyczące struktury genomu, budowy genu, regulacji ekspresji genów, dziedziczenia cech, kariotypu i aberracji chromosomowych; student stosuje prawidłową terminologię genetyczną do opisu procesów molekularnych, sposobów dziedziczenia i zmian w materiale genetycznym

Brana jest pod uwagę średnia dla efektów przedmiotowych w zakresie wiedzy.

Efekty w zakresie umiejętności

3,0 – Student w ograniczonym stopniu: rozwiązuje zadania z zakresu dziedziczenia mendlowskiego i niemendlowskiego, sprzężenia genów, crossing-over oraz mapowania genetycznego; student analizuje rodowody, kariotypy i kariogramy oraz identyfikuje prawdopodobne sposoby dziedziczenia cech i typy aberracji chromosomowych; student interpretuje wyniki krzyżówek genetycznych, zapisy kariotypów oraz przykłady zmienności genetycznej w odniesieniu do genotypu i fenotypu

4,0 – Student w znacznym stopniu: rozwiązuje zadania z zakresu dziedziczenia mendlowskiego i niemendlowskiego, sprzężenia genów, crossing-over oraz mapowania genetycznego; student analizuje rodowody, kariotypy i kariogramy oraz identyfikuje prawdopodobne sposoby dziedziczenia cech i typy aberracji chromosomowych; student interpretuje wyniki krzyżówek genetycznych, zapisy kariotypów oraz przykłady zmienności genetycznej w odniesieniu do genotypu i fenotypu

5,0 – Student bardzo dobrze: rozwiązuje zadania z zakresu dziedziczenia mendlowskiego i niemendlowskiego, sprzężenia genów, crossing-over oraz mapowania genetycznego; student analizuje rodowody, kariotypy i kariogramy oraz identyfikuje prawdopodobne sposoby dziedziczenia cech i typy aberracji chromosomowych; student interpretuje wyniki krzyżówek genetycznych, zapisy kariotypów oraz przykłady zmienności genetycznej w odniesieniu do genotypu i fenotypu

Efekty w zakresie kompetencji społecznych

3,0 – Student w ograniczonym stopniu: przestrzega zasad bezpiecznej i odpowiedzialnej pracy podczas wykonywania zadań ćwiczeniowych; student organizuje pracę indywidualną i zespołową w sposób uporządkowany, zgodny z zasadami rzetelności akademickiej; student uzasadnia potrzebę odpowiedzialnego posługiwania się informacją genetyczną oraz zachowania staranności podczas analizy danych dotyczących dziedziczenia i zmienności genetycznej; student identyfikuje podstawowe dylematy związane z interpretacją wyników analiz genetycznych, rodowodów, kariotypów i sposobów dziedziczenia; student ocenia znaczenie rzetelnej interpretacji danych genetycznych w kontekście poradnictwa genetycznego, zmienności osobniczej i chorób uwarunkowanych genetycznie; student

formułuje wnioski z zachowaniem ostrożności interpretacyjnej oraz świadomości biologicznych i etycznych konsekwencji informacji genetycznej

4,0 – Student w znacznym stopniu: przestrzega zasad bezpiecznej i odpowiedzialnej pracy podczas wykonywania zadań ćwiczeniowych; student organizuje pracę indywidualną i zespołową w sposób uporządkowany, zgodny z zasadami rzetelności akademickiej; student uzasadnia potrzebę odpowiedzialnego posługiwania się informacją genetyczną oraz zachowania staranności podczas analizy danych dotyczących dziedziczenia i zmienności genetycznej; student identyfikuje podstawowe dylematy związane z interpretacją wyników analiz genetycznych, rodowodów, kariotypów i sposobów dziedziczenia; student ocenia znaczenie rzetelnej interpretacji danych genetycznych w kontekście poradnictwa genetycznego, zmienności osobniczej i chorób uwarunkowanych genetycznie; student formułuje wnioski z zachowaniem ostrożności interpretacyjnej oraz świadomości biologicznych i etycznych konsekwencji informacji genetycznej

5,0 – Student bardzo dobrze: przestrzega zasad bezpiecznej i odpowiedzialnej pracy podczas wykonywania zadań ćwiczeniowych; student organizuje pracę indywidualną i zespołową w sposób uporządkowany, zgodny z zasadami rzetelności akademickiej; student uzasadnia potrzebę odpowiedzialnego posługiwania się informacją genetyczną oraz zachowania staranności podczas analizy danych dotyczących dziedziczenia i zmienności genetycznej; student identyfikuje podstawowe dylematy związane z interpretacją wyników analiz genetycznych, rodowodów, kariotypów i sposobów dziedziczenia; student ocenia znaczenie rzetelnej interpretacji danych genetycznych w kontekście poradnictwa genetycznego, zmienności osobniczej i chorób uwarunkowanych genetycznie; student formułuje wnioski z zachowaniem ostrożności interpretacyjnej oraz świadomości biologicznych i etycznych konsekwencji informacji genetycznej

Brana jest pod uwagę średnia dla efektów przedmiotowych w zakresie kompetencji społecznych.

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. | Fletcher H., Hickey I. Genetyka. Krótkie wykłady. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2021.        |
| 2. | Węgleński P. red. Genetyka molekularna. Wyd. 6 zmienione 2022, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. |
| 3. | Brown T.A. Genomy. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2025.                                       |

## Literatura uzupełniająca

|    |                                                                                                                                             |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Hartl D.L., Clark A.G. Podstawy genetyki populacyjnej. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 2009/2010.                         |
| 2. | Bal J. red. Genetyka medyczna i molekularna. Wyd. 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2023.                                               |
| 3. | Kraj A., Drabik A., Silberring J. red. Proteomika i metabolomika. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 2010.                   |
| 4. | Walczak A., Rusin P. i wsp. „Evaluation of DNA Double Strand Breaks Repair Efficiency in Head and Neck Cancer”, DNA and Cell Biology, 2012. |

**\* lista rodzajów zajęć**

- ćwiczenia (audytoryjne, translatoryjne, terenowe, warsztatowe, projektowe)
- ćwiczenia laboratoryjne, komputerowe
- lektorat języka obcego nowożytnego/starożytnego
- wykład kierunkowy
- wykład monograficzny lub konwersatorium monograficzne
- seminarium dyplomowe  
*(sem. magisterskie, licencjackie lub inżynierskie, na którym student pod kierunkiem opiekuna pracy przygotowuje pracę dyplomową, wykorzystując metody adekwatne do realizowanej tematyki badawczej)*
- pracownia dyplomowa (programistyczna, chemiczna, fizyczna, biologiczna, inżynierska)  
*(zajęcia laboratoryjne, na których student pod kierunkiem opiekuna pracy przygotowuje pracę dyplomową wykorzystując metody adekwatne do realizowanej tematyki badawczej)*