

## Karta przedmiotu

|                                          |                                                                                                                                                                                                |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |                                                                                                                                   |                       |       |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | Cytogenetyka i kontrola epigenetyczna (Ćw. laboratoryjne), PG_00156407                                                                                                                         |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |                                                                                                                                   |                       |       |
| Kierunek studiów                         | Bioinformatyka (O)                                                                                                                                                                             |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |                                                                                                                                   |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | październik 2025 r.                                                                                                                                                                            |                                                           | Rok akademicki realizacji przedmiotu                                                                                                                                                                                                                  |                        | 2027/2028                                                                                                                         |                       |       |
| Poziom kształcenia                       | I stopnia - licencjackie                                                                                                                                                                       |                                                           | Grupa zajęć                                                                                                                                                                                                                                           |                        | Grupa zajęć fakultatywnych                                                                                                        |                       |       |
| Forma studiów                            | stacjonarne                                                                                                                                                                                    |                                                           | Sposób realizacji                                                                                                                                                                                                                                     |                        | na uczelni                                                                                                                        |                       |       |
| Rok studiów                              | 3                                                                                                                                                                                              |                                                           | Język wykładowy                                                                                                                                                                                                                                       |                        | polski                                                                                                                            |                       |       |
| Semestr studiów                          | 5                                                                                                                                                                                              |                                                           | Liczba punktów ECTS                                                                                                                                                                                                                                   |                        | 3.0                                                                                                                               |                       |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki                                                                                                                                                                               |                                                           | Forma zaliczenia                                                                                                                                                                                                                                      |                        | zaliczenie                                                                                                                        |                       |       |
| Jednostka prowadząca                     | Rektor -> Wydział Biologii                                                                                                                                                                     |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |                                                                                                                                   |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot                                                                                                                                                                    |                                                           | dr Joanna Rojek                                                                                                                                                                                                                                       |                        |                                                                                                                                   |                       |       |
|                                          | Prowadzący zajęcia z przedmiotu                                                                                                                                                                |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |                                                                                                                                   |                       |       |
| Formy zajęć                              | Forma zajęć                                                                                                                                                                                    | Wykład                                                    | Ćwiczenia                                                                                                                                                                                                                                             | Laboratorium           | Projekt                                                                                                                           | Seminarium            | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin zajęć                                                                                                                                                                            | 0.0                                                       | 0.0                                                                                                                                                                                                                                                   | 30.0                   | 0.0                                                                                                                               | 0.0                   | 30    |
|                                          | W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0                                                                                                                                                    |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |                                                                                                                                   |                       |       |
| Aktywność studenta i liczba godzin pracy | Aktywność studenta                                                                                                                                                                             | Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów |                                                                                                                                                                                                                                                       | Udział w konsultacjach |                                                                                                                                   | Praca własna studenta | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin pracy studenta                                                                                                                                                                   | 30                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                       | 10.0                   |                                                                                                                                   | 35.0                  | 75    |
| Cel przedmiotu                           | Zrozumienie zasad cytogenetyki, budowy jądrowego genomu komórki roślinnej oraz zagadnień dotyczących molekularnych mechanizmów rozwoju wegetatywnego i generatywnego roślin okrytozalążkowych. |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |                                                                                                                                   |                       |       |
| Efekty uczenia się przedmiotu            | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                               |                                                           | Efekt z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                    |                        | Sposób weryfikacji i oceny efektu                                                                                                 |                       |       |
|                                          | [BIOINL3_U02] Potrafi zastosować wiedzę z nauk przyrodniczych i ścisłych do formułowania, analizowania i rozwiązywania problemów związanych z bioinformatyką                                   |                                                           | Absolwent wykorzystuje wiedzę z zakresu cytogenetyki do interpretacji znanych danych empirycznych. Absolwent kontroluje krytycznie informacje dotyczące mechanizmów kontroli epigenetycznej pochodzące z różnych źródeł, w tym anglojęzycznych.       |                        | [SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja<br>[SU2] prezentacja/projekt/referat/ raport<br>[SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna |                       |       |
|                                          | [BIOINL3_W02] Ma wiedzę z nauk ścisłych i przyrodniczych niezbędną do zrozumienia podstaw funkcjonowania organizmów żywych                                                                     |                                                           | Absolwent<br>1. Zna organizację i budowę genomu roślin.<br>2. Zna budowę i podziały chromosomów.<br>3. Rozumie mechanizmy kontroli epigenetycznej.<br>4. Zna różnice epigenomu roślin i zwierząt.<br>5. Zna mechanizmy reakcji na stres środowiskowy. |                        | [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja<br>[SW2] prezentacja/projekt/referat/ raport<br>[SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna |                       |       |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Treści przedmiotu                                             | <p>1. Przegląd podstawowych zagadnień cytogenetyki roślin. 2. Analiza kariotypu: kariotyp, kariogram, ideogram. 3. Organizacja i budowa genomu. 4. Cykl komórkowy, mitozą mejoza. 5. Mechanizmy regulujące ilość DNA w komórce roślinnej. 6. Zmienności liczby chromosomów i układów chromosomowych oraz ich znaczenia w mikroewolucji i specjacji. 7. Metylacja cytozyny i jej zmiany w ontogenezie. 8. Molekularna analiza kariotypu. 9. Zagadnienia cytogenetyki u wybranych grup roślin. 10. Porównanie epigenomu roślin i zwierząt - podstawowe komponenty regulacji epigenetycznej. 11. Mechanizmy epigenetyczne kontrolujące rozmnażanie płciowe, apomiktyczne i wegetatywne. 12. Kontrola genetyczna i epigenetyczna reakcji na stres środowiskowy - mechanizmy apomiksji. 13. Techniki biotechnologiczne w krzyżowaniu międzygatunkowym, międzyrodzajowym. 14. Wykorzystanie apomiksji w hodowli roślin uprawnych</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                 | <p>Ukończona biologia komórki i metabolizm. Ukończona biologia molekularna i genetyka. Student po ukończeniu przedmiotów obowiązkowych w pierwszych trzech semestrach posiada wiedzę i umiejętności kwalifikujące go do uczestnictwa i zaliczenia przedmiotu.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się | Sposób oceniania (składowe)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Próg zaliczeniowy                                                                                                                                                                                                                                                    | Składowa oceny końcowej |
|                                                               | ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru - - kolokwium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 51.0%                                                                                                                                                                                                                                                                | 100.0%                  |
| Zalecana lista lektur                                         | Podstawowa lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Podstawy cytogenetyki roślin. PWN, Warszawa 1999 Malepszy S. Biotechnologia roślin. PWN, Warszawa 2009 Publikacje naukowe udostępnione przez nauczyciela.- Paro R, Grossniklaus U, Santoro R, Wutz A. Introduction to Epigenetics. Cham (CH): Springer; 2021.</p> |                         |
|                                                               | Uzupełniająca lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Publikacje naukowe udostępnione przez nauczyciela.- Paro R, Grossniklaus U, Santoro R, Wutz A. Introduction to Epigenetics. Cham (CH): Springer; 2021.</p>                                                                                                        |                         |
|                                                               | Adresy eZasobów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Przykładowe zagadnienia/<br>przykładowe pytania/<br>realizowane zadania | <p><b>Przykład projektu:</b></p> <p><b>Projekt 1</b></p> <p>Przeanalizuj prace oraz ustosunkuj się do finalnego stwierdzenia autorów o uzyskaniu podwojonego matczynego haploida.</p> <p>Czy na podstawie uzyskanych wyników oraz diagnostyki potwierdzono sposób ich powstania?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fu, S., Yin, L., Xu, M. et al. Maternal doubled haploid production in interploidy hybridization between <i>Brassica napus</i> and <i>Brassica allooctaploids</i>. <i>Planta</i> 247, 113125 (2018). <a href="https://doi.org/10.1007/s00425-017-2772-y">https://doi.org/10.1007/s00425-017-2772-y</a></li> </ul> <p><b>Background problemu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Autorzy twierdzą, że znaleźli nową drogę in vivo do produkcji matczynego podwójnego haploida <i>Brassica napus</i>. Dawca pyłku, allooptaploidalny rzepak, działa jako induktor DH.</li> <li>stworzyli nową sztuczną hybrydę <i>Brassica</i>, allooptaploid <i>Brassica</i> (AAA ACC CC, <math>2n = 8 \times = 76</math>), poprzez krzyżowanie międzygatunkowe i podwojenie genomu.</li> <li>Opisali linię homozygotyczną przy trzeciej autogeneracji zsyntetyzowanego alloheksaploida <i>Brassica</i> (AAA ACC, <math>2n = 6 \times = 58</math>).</li> <li>Przeprowadzono krzyżówki między <i>B. napus</i> jako matka a allooptaploidem <i>Brassica</i> jako dawcą pyłku, i uzyskano <b>matczyny podwojony haploid</b> <i>B. napus</i>, który zidentyfikowano na podstawie fenotypu, ploidii i analizy molekularnej. <ul style="list-style-type: none"> <li>Zagadnienia: <ul style="list-style-type: none"> <li>A. Materiał roślinny do badań i uzyskany w eksperymencie. Jakie linie <i>Brassica</i> były wyjściowe, i co z czym skrzyżowano, i jeszcze dodano, aby końcowo uzyskać oktoploidalne genotypy DH?</li> <li>B. Ocena morfologiczna roślin wyjściowych raz otrzymanych oraz zdolności do zapylenia. Jakimi metodami zastosowano. Czy były różnice? Jakimi?</li> <li>C. Ocena stopnia ploidalności i liczby chromosomów. Jakimi metodami zastosowano, na czym te metody polegały. Jaki był wynik?</li> <li>D. Ocena homozygotyczności/heterozygotyczności. Opis metody i wyniku. Czy udało się tą metodą udowodnić identyczność DH z jednym z rodziców?</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p>Ogólne wytyczne przygotowania projektów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>projekt należy przygotować w formie tekstowej (plus zdjęcia/schematy; plik Word do 4 stron A4) oraz w formie prezentacji.</li> <li>Prezentacja jest formą graficzną opisanego projektu do przedstawienia na ostatnich ćwiczeniach zaliczeniowych (czas prezentacji 15 min).</li> <li>Oceniane są obydwie formy (opis: 75% oceny, prezentacja projektu na ostatnich zajęciach: 25%).</li> <li>Każdy członek zespołu ma uczestniczyć w prezentacji</li> <li>formę tekstową oddajemy prowadzącemu najpóźniej 24 godziny przed zajęciami</li> </ul> |
| Praktyki zawodowe<br>w ramach przedmiotu                                | Nie dotyczy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.