Informacje podstawowe

Nazwa przedmiotu	Biologia molekularna roślin
Prowadzący	prof. dr hab. Justyna Nowakowska
Wydział	Wydział Biologii i Nauk o Środowisku
Kierunek	Biologia
Poziom studiów	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Moduł specjalnościowy/ścieżka	Nie dotyczy
Dyscyplina naukowa	Nauki biologiczne
Przedmiot obowiązuje od	2022/2023
Rok studiów	III
Semestr	VI
Język wykładowy	Polski
Status przedmiotu	Do wyboru
Odniesienie do efektów kierunkowych	Wykład: BI2_W03, BI2_W04, BI2_W05 Ćwiczenia: BI1_U02, BI1_U09, BI1_K01
Rodzaj zajęć	Wykład Ćwiczenia
Liczba godzin	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30
Liczba ECTS	Wykład: 2 Ćwiczenia: 2
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu biologii i genetyki
Opis i cele przedmiotu	W ramach wykładów omawiane są mechanizmy molekularnej charakterystyki roślin, poznanie identyfikacji białek i sekwencji kodujących, regulacji cyklu komórkowego i rozwoju roślin, oraz analiza genów kodujących podstawowe enzymy, cząsteczek sygnałowych i alergennych. Przedstawione są interakcje roślin ze środowiskiem zewnętrznym, proteomika i metabolomika, homologia sekwencji, detekcja podstawowych metabolitów wtórnych u roślin i współczesna transgeneza i edycja genomu. Podczas ćwiczeń, student poznaje metody bioinformatycznej analizy genomów roślin na podstawie struktury DNA i białek.

Prawa autorskie do sylabusa przysługują UKSW. Sylabus może być wykorzystywany jedynie dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywających się w UKSW, korzystanie z niego w innych celach wymaga zgody UKSW.

Treści programowe - Wykład

	Temat/blok zajęć:	Liczba godzin
1.	W1. Podstawowe koncepcje i metodologia biologii molekularnej roślin	2
2.	W2. Molekularna regulacja cyklu komórkowego	2
3.	W3. Proteomika	2
4.	W4. Rośliny jako źródło alergenów środowiskowych	2
5.	W5. Regulacja rozwoju roślin – sygnalizacja międzykomórkowa	2
6.	W6. Analiza homologii białek i filogeneza	2
7.	W7/8. Inżynieria genetyczna roślin – zastosowanie transgenicznych roślin (GMO) w rolnictwie, przemyśle i farmacji. Współczesna edycja genomów roślin (NGT)	4
8.	W9. Metabolity wtórne roślin stosowane w celach terapeutycznych	2
9.	W10. Interakcje roślina-środowisko, reakcje obronne roślin na czynniki biotyczne	2
10.	W11. Struktura genetyczna i przepływ genów w populacjach drzew leśnych	2
11.	W12/13. Wstęp do botaniki sądowej	4
12.	W14-15. Diagnostyka molekularna roślin wczoraj i dziś	4
	Łącznie godzin:	30

Treści programowe – Ćwiczenia

	Temat/blok zajęć:	Liczba godzin
1.	C1. Podstawowe pojęcia stosowane w biologii molekularnej: UTR, promotor, gen, terminator, różnice między DNA, cDNA, RNA i białkiem, poznanie baz danych dla *Arabidopsis* sp.	4
2.	C2. Analiza sekwencji aminokwasowych i nukleotydowych: przepisywanie nukleotydów na aminokwasy, annealing, podobieństwo genetyczne, analiza sekwencji heterologicznych i paralogicznych	4
3.	C3. Analiza sekwencji DNA i białek, ich lokalizacja i pełnione funkcje w roślinie za pomocą baz danych (ARAPORT i BAR ePlant)	4
4.	C4/5. Filogeneza, konstrukcja dendrogramów, bootstrapping i prawdopodobieństwo grupowania sekwencji DNA i białek metodą algorytmiczną w NCBI-BLAST	8
5.	C6/7. Poszukiwanie sekwencji, konstrukcja dendrogramów podobieństwa genetycznego, bootstrapping i prawdopodobieństwo grupowania sekwencji aminokwasowych i DNA metodą algorytmiczną w programie MEGA 12	8
6.	C8. Kolokwium zaliczeniowe	2
	Łącznie godzin:	30

Prawa autorskie do sylabusa przysługują UKSW. Sylabus może być wykorzystywany jedynie dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywających się w UKSW, korzystanie z niego w innych celach wymaga zgody UKSW.

Opis przedmiotowych efektów uczenia się i sposoby ich weryfikacji

Symbol efektu	**Kierunkowe efekty uczenia się** *(zgodne z programem na BIPUKSW)* ***Absolwent…*** *(zna i rozumie/potrafi/jest gotów)*	**Opis przedmiotowych efektów uczenia się** *Student...* *(wyłącznie czasownikami operacyjnymi - czynności, które da się zweryfikować, mierzalne; w nawiasie należy podać numery tematów zajęć, które realizują dany efekt)* ***Student…***	**Sposoby weryfikacji efektów uczenia się** *(np.: kolokwium pisemne, egzamin ustny, egzamin pisemny, sprawozdanie, prezentacja na zajęciach, raport, projekt indywidualny, grupowy..)*
BI1_W03	Absolwent problematykę z różnych działów biologii oraz z zakresu matematyki, fizyki i chemii niezbędną dla zrozumienia podstawowych zjawisk i procesów przyrodniczych	1. Student charakteryzuje podstawy genomiki i proteomiki roślin (W1, W3, W6) 2. Student definiuje mechanizmy regulacji cyklu komórkowego i procesu rozwoju roślin (W2, W5, W11)	Egzamin i kolokwia cząstkowe
BI1_W04	Absolwent zna i rozumie terminologię biologiczną oraz ma znajomość rozwoju biologii i stosowanych w niej metod badawczych	1. Student opisuje strukturę i procesy życiowe roślin pod kątem molekularnym (W1-15) 2. Student jest świadomy stosowania diagnostyki molekularnej (W9, W12-13)	Egzamin i kolokwia cząstkowe
BI1_W05	Absolwent zna i rozumie techniki i narzędzia badawcze stosowane w biologii oraz w zakresie informatyki i statystyki na poziomie umożliwiającym wykorzystanie ich do analizy zjawisk przyrodniczych	1. Student definiuje metody stosowane w biologii molekularnej roślin (W3, W6, W7-10, W13) 2. Student streszcza praktyczny wymiar badań w botanice sądowej (W12)	Egzamin i kolokwia cząstkowe
BI1_U02	Absolwent potrafi właściwie dobrać źródła i informacje z nich pochodzące, rozumie literaturę z zakresu biologii w języku polskim; czyta ze zrozumieniem teksty naukowe w języku angielskim	1. Student zbiera informacje z baz danych (C1-8) 2. Student interpretuje dane biologii molekularnej roślin w jez. angielskim (C1-8)	Kolokwium praktyczne/raporty praktyczne

Prawa autorskie do sylabusa przysługują UKSW. Sylabus może być wykorzystywany jedynie dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywających się w UKSW, korzystanie z niego w innych celach wymaga zgody UKSW.

BI1_U09	Absolwent potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, a także wykonać zlecone zadania badawcze	1. Student porównuje wyniki uzyskane w pracy w grupie (C1-8) 2. Student przeprowadza ekspertyzę danych bioinformatycznych z biologii molekularnej roślin (C2-8)	Kolokwium praktyczne/raporty praktyczne
BI1_K01	Absolwent jest gotowy do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu biologii	1. Student wykazuje odpowiedzialność za krytyczną ocenę zdobytej wiedzy z zakresu biologii molekularnej (C2-8)	Kolokwium praktyczne/raporty praktyczne

Metody dydaktyczne

(*dostosowane do przedmiotowych efektów uczenia się*)

Wykład kierunkowy oparty na prezentacjach multimedialnych (Power Point, filmy edukacyjne, symulacje komputerowe), które ilustrują problematykę współczesnej biologii molekularnej roślin na podstawie ciekawych doniesień naukowych z bieżących publikacji i konferencji naukowych. Pomoce dydaktyczne: projektor, specjalistyczne oprogramowanie, pakiet Office.

Ćwiczenia: Krótkie prelekcje oparte na prezentacji multimedialnej, ilustrujące problematykę współczesnej bioinformatyki.
Laboratorium komputerowe: wykonywanie ćwiczeń praktycznych z zakresu analiz DNA, RNA i białek *in silico*. Pomoce dydaktyczne: projektor, specjalistyczne oprogramowanie, pakiet Office. Zajęcia odbywają się w sali komputerowej.
Udział w konsultacjach w języku angielskim dla studentów realizujących program w ofercie Erasmus+.

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
	udział w zaliczeniach poza zajęciami	2	
	udział w konsultacjach		

Prawa autorskie do sylabusa przysługują UKSW. Sylabus może być wykorzystywany jedynie dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywających się w UKSW, korzystanie z niego w innych celach wymaga zgody UKSW.

praca własna	przygotowanie do zajęć *(czytanie, praca pisemna, tłumaczenie, ...)*		18/0,72
	przygotowanie do zaliczenia *(np. czytanie, prezentacja, projekt, ...)*	18	

Opis nakładu pracy studenta w ECTS
Ćwiczenia

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	30	30/1,2
	udział w zaliczeniach poza zajęciami		
	udział w konsultacjach		
praca własna	przygotowanie do zajęć *(czytanie, praca pisemna, tłumaczenie, ...)*	7	20/0,8
	przygotowanie do zaliczenia *(np. czytanie, prezentacja, projekt, ...)*	13	

Opis nakładu pracy studenta Erasmus w ECTS
Wykład (dodatkowo 1 ECTS)

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	30	35/1,4
	udział w zaliczeniach poza zajęciami		
	udział w konsultacjach w j.angielskim	5	
praca własna	przygotowanie do zajęć *(czytanie, praca pisemna, tłumaczenie, ...)*	10	40/1,6
	przygotowanie do zaliczenia *(np. czytanie, prezentacja, projekt, ...)*	10	
	tłumaczenie treści kursu na język ojczysty	20	

Opis nakładu pracy studenta Erasmus w ECTS
Ćwiczenia (dodatkowo 1 punkt ECTS)

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	30	35/1,4
	udział w zaliczeniach poza zajęciami	0	
	udział w konsultacjach w j.angielskim	5	
praca własna	przygotowanie do zajęć *(czytanie, praca pisemna, tłumaczenie, ...)*	20	40/1,6

Prawa autorskie do sylabusa przysługują UKSW. Sylabus może być wykorzystywany jedynie dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywających się w UKSW, korzystanie z niego w innych celach wymaga zgody UKSW.

	przygotowanie do zaliczenia *(np. czytanie, prezentacja, projekt, ...)*	5	
	tłumaczenie treści kursu na język ojczysty	15	

Kryteria oceny końcowej

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

Wykład:

- 2 kolokwia pisemne cząstkowe: testy wielokrotnego wyboru, pytania typu „prawda/fałsz"
- egzamin pisemny: pytania otwarte, pytania typu „prawda/fałsz"
- student może uczestniczyć w konsultacjach przed egzaminem

Jeśli student pozytywnie zaliczył kolokwia cząstkowe, mogą one być podstawą do wyliczenia średniej końcowej z Przedmiotu. Student może podejść do egzaminu po zaliczeniu ćwiczeń.

Punktacja na kolokwium:
90 - 100% - 5
85 - 89% - 4,5
75 - 84% - 4
65 - 74% - 3,5
57 - 64% - 3
mniej niż 57% - 2

Punktacja egzaminu:
94 - 100% - 5
88 - 93% - 4,5
80 - 87% - 4
70 - 79% - 3,5
60 - 69% - 3
mniej niż 59% - 2

Warunkiem podejścia do kolokwium jest obecność na zajęciach, dopuszczone są dwie nieobecności nieusprawiedliwione na wykładzie.

Ćwiczenia:

- praktyczne raporty pisemne podczas zajęć
- pisemne kolokwium zaliczeniowe

Ocena końcowa jest średnią z ocen uzyskanych z raportów oraz końcowego kolokwium zaliczeniowego.
Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa.

Ocena raportów:

- Ocena 5,0: Sprawozdanie zawiera wyczerpującą, krytyczną analizę wyników - w oparciu o wiedzę teoretyczną oraz poprawnie sformułowane, wnikliwe wnioski.
- Ocena 4,5: Student wykazał się bardzo dobrą umiejętnością interpretacji danych, rzetelnie opisał przebieg doświadczenia i precyzyjnie przedstawił wyniki.

Prawa autorskie do sylabusa przysługują UKSW. Sylabus może być wykorzystywany jedynie dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywających się w UKSW, korzystanie z niego w innych celach wymaga zgody UKSW.

- Ocena 4,0: Sprawozdanie jest przygotowane poprawnie, zawiera wszystkie wymagane dane oraz logiczne wnioski.
-Ocena 3,5: Sprawozdanie z ćwiczeń jest niemalże kompletne, jednak interpretacja wyników ma charakter głównie opisowy i brakuje w niej głębszego uzasadnienia obserwowanych procesów.
- Ocena 3,0: Sprawozdanie zawiera niezbędne dane i opisy, które mimo uproszczeń lub drobnych błędów w obliczeniach, potwierdzają realizację celu ćwiczenia.

Efekty uczenia się w zakresie wiedzy
3,0 - Student w bardzo ograniczonym stopniu: przedstawia podstawy genomiki i proteomiki roślin, definiuje mechanizmy regulacji cyklu komórkowego i procesu rozwoju roślin, opisuje strukturę i procesy życiowe roślin pod kątem molekularnym, jest świadomy stosowania diagnostyki molekularnej, definiuje metody stosowane w biologii molekularnej roślin oraz streszcza praktyczny wymiar badań w botanice sądowej.
4,0 - Student na dobrym poziomie: przedstawia podstawy genomiki i proteomiki roślin, definiuje mechanizmy regulacji cyklu komórkowego i procesu rozwoju roślin, opisuje strukturę i procesy życiowe roślin pod kątem molekularnym, jest świadomy stosowania diagnostyki molekularnej, definiuje metody stosowane w biologii molekularnej roślin oraz streszcza praktyczny wymiar badań w botanice sądowej.
5,0 - Student bardzo dobrze: przedstawia podstawy genomiki i proteomiki roślin, definiuje mechanizmy regulacji cyklu komórkowego i procesu rozwoju roślin, opisuje strukturę i procesy życiowe roślin pod kątem molekularnym, jest świadomy stosowania diagnostyki molekularnej, definiuje metody stosowane w biologii molekularnej roślin oraz streszcza praktyczny wymiar badań w botanice sądowej.
Brana jest pod uwagę średnia dla efektów przedmiotowych w zakresie wiedzy.

Efekty uczenia się w zakresie umiejętności
3,0 - Student w bardzo ograniczonym stopniu: zbiera informacje z baz danych, interpretuje dane biologii molekularnej roślin w jez. angielskim, porównuje wyniki uzyskane w pracy w grupie, przeprowadza ekspertyzę z biologii molekularnej roślin.
4,0 - Student na dobrym poziomie: zbiera informacje z baz danych, interpretuje dane biologii molekularnej roślin w jez. angielskim, porównuje wyniki uzyskane w pracy w grupie, przeprowadza ekspertyzę z biologii molekularnej roślin.
5,0 - Student bardzo dobrze: zbiera informacje z baz danych, interpretuje dane biologii molekularnej roślin w jez. angielskim, porównuje wyniki uzyskane w pracy w grupie, przeprowadza ekspertyzę z biologii molekularnej roślin.
Brana jest pod uwagę średnia dla efektów przedmiotowych w zakresie umiejętności.

Efekty uczenia się w zakresie kompetencji
3,0 - Student w bardzo ograniczonym stopniu wykazuje odpowiedzialność za krytyczną ocenę zdobytej wiedzy z zakresu biologii molekularnej roślin.
4,0 - Student na dobrym poziomie wykazuje odpowiedzialność za krytyczną ocenę zdobytej wiedzy z zakresu biologii molekularnej roślin.
5,0 - Student bardzo dobrze wykazuje odpowiedzialność za krytyczną ocenę zdobytej wiedzy z zakresu biologii molekularnej roślin.

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.

Prawa autorskie do sylabusa przysługują UKSW. Sylabus może być wykorzystywany jedynie dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywających się w UKSW, korzystanie z niego w innych celach wymaga zgody UKSW.

Literatura obowiązkowa

1.	Biochemistry & Molecular Biology of Plants. Ed. B.B. Buchanan, W. Gruissem, and R.L. Jones. Wiley Blackwell, American Society of Plant Biologists, 2018
2.	Biotechnologia molekularna: modyfikacje genetyczne, postępy, problemy. J. Buchowicz. PWN, wydanie II, 2009
3.	Biotechnologia roślin. Red. S. Malepszy. PWN, Warszawa 2009
4.	Łatwe drzewa filogenetyczne. Poradnik użytkownika. B.G. Hall, WUW, 2008

Literatura uzupełniająca

1.	Markery molekularne, historia naturalna i ewolucja. J.C. Avise. WUW, Warszawa, 2008.
2.	GMO w świetle najnowszych badań. Red. K. Niemirowicz-Szczytt. SGGW, Warszawa 2012.
3.	Nowakowska J.A, et al. 2020. Health assessment and genetic structure of monumental Norway spruce trees during a bark beetle (*Ips typographus* L.) outbreak in the Białowieża Forest District, Poland. Forests 11(6), 647.
4.	Schmitz, N. Deklerck V., Haag V., Nowakowska J.A., Watkinson C. 2020. Scientific methods for taxonomic and origin identification of timber. ed. Nele Schmitz. Global Timber Tracking Network, GTTN Secretariat, European Forest Institute and Thünen Institute, June 2020.
5.	Cardi T., … Nowakowska J., et al. 2023. CRISPR/Cas-mediated plant genome editing: outstanding challenges a decade after implementation. Trends in Plant Science 28(10), 1144-1165.
6.	Bazy danych: http://www.expasy.org/tools/dna.html https://www.araport.org/eplant http://bar.utoronto.ca/eplant http://www.ncbi.nlm.nih.gov/ http://www.ncbi.nlm.nih.gov/ BLAST http://www.ebi.ac.uk/clustalw/ MEGA 12

*** 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)

Prawa autorskie do sylabusa przysługują UKSW. Sylabus może być wykorzystywany jedynie dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywających się w UKSW, korzystanie z niego w innych celach wymaga zgody UKSW.

- 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)*

Prawa autorskie do sylabusa przysługują UKSW. Sylabus może być wykorzystywany jedynie dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywających się w UKSW, korzystanie z niego w innych celach wymaga zgody UKSW.