

Informacje podstawowe

Nazwa przedmiotu	Biotechnologia roślin
Prowadzący	dr inż. Anna Linkiewicz, prof. dr hab. Justyna Nowakowska
Wydział	Biologii i Nauk o Środowisku
Kierunek	Biotechnologia
Poziom studiów	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Moduł specjalnościowy/ścieżka (jeśli dotyczy)	-
Dyscyplina naukowa, do której odnoszą się efekty uczenia się	nauki biologiczne
Przedmiot obowiązuje od roku akademickiego	2026/2027
Rok studiów	I
Semestr	II
Język wykładowy	polski
Status przedmiotu (obowiązkowy, obowiązkowy z grupy do wyboru)	obowiązkowy
Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (symbole)	Wykład: BIO2_W01; BIO2_W05 Laboratorium: BIO2_U02; BIO2_U03
Rodzaj zajęć	Wykład Laboratorium
Liczba godzin	Wykład: 15h Laboratorium: 45h
Liczba ECTS	Wykład: 2 Laboratorium: 3
Wymagania wstępne	Skończony kurs z fizjologii roślin, podstaw biotechnologii
Opis i cele przedmiotu	Kurs daje praktyczną wiedzę dotyczącą zasad, metod i wykorzystania systemów hodowli tkanek komórek roślinnych w warunkach kontrolowanych. Wykłady umożliwią przegląd roślinnych kultur tkankowych od ujęcia historycznego, przez podstawy anatomii i fizjologii roślin związane z kulturami tkankowymi, po wykorzystanie kultur do transformacji roślin i produkcji metabolitów wtórnych. Na zajęciach poznane zostaną podstawowe techniki i procesy pozyskania i utrzymania komórek roślinnych in vitro. Biotechnologia roślin wykorzystuje technologie genomiczne do szybkiego rozwoju programów hodowli roślin, a także technologie transgeniczne do uzyskiwania nowych, pożądanych cech. Równoległym celem biotechnologii roślin jest optymalizacja wzrostu roślin

	zmodyfikowanych genetycznie pod kątem produkcji roślinnej, nowych źródeł związków biologicznie czynnych czy ochrony zasobów genetycznych.
--	---

Treści programowe – wykład

	Temat/blok zajęć:	Liczba godzin
1	W1/2. Organizacja i ekspresja genów roślinnych	2
2	W3/4. Kultury tkankowe roślin	2
3	W5. Wektory do transformacji roślin	1
4	W6. Nowoczesne techniki edycji genomu (CRISPR/Cas, base editing, prime editing)	1
5	W7. Modyfikacje w celu uzyskania tolerancji na herbicydy	1
6	W8. Manipulacja genetyczna w celu uzyskania odporności na szkodniki	1
7	W9. Odporność roślin na choroby	1
8	W10. Ograniczanie skutków chorób wirusowych	1
9	W11. Strategie zwiększania tolerancji na stres abiotyczny	1
10	W12. Poprawa plonów i jakości upraw	1
11	W13. Rolnictwo molekularne („pharming”) – case studies	1
12	W14. Nauka, regulacje i społeczeństwo: GMO vs NGT, etyka, komunikacja naukowa	2
14	Łącznie godzin:	15

Treści programowe – laboratorium

	Temat/blok zajęć:	Liczba godzin
1.	L 1./2 Ogólne zasady posługiwania się technikami kultur in vitro u roślin, w tym sterylizacja materiału, skład i przygotowanie pożywek, rodzaje eksplantatów, ogólne zasady regeneracji roślin.	6
2.	L 3/4.. Sterylizacja materiału roślinnego, przygotowanie pożywek	6
3.	L 5/6. Mikrorozmnażanie	6
4.	L 7/8. Kultury kalusowe, somatyczna embriogeneza	6
5.	L 9/10. Kultury zawieszinowe	6
6.	L 11/12 Ochrona genetyczną roślin przy użyciu technik in vitro. Krioprezervacja.	6
7	L13/14 Zajęcia terenowe	6
8	L15 Kolokwium zaliczeniowe	3
	Łącznie godzin:	45

Opis przedmiotowych efektów uczenia się i sposoby ich weryfikacji

Symbol efektu	<u>Kierunkowe</u> efekty uczenia się <i>(zgodne z programem na BIPUKSW)</i> Absolwent... <i>(zna i rozumie/potrafi/jest gotów)</i>	<u>Opis przedmiotowych</u> efektów uczenia się <i>Student...</i> <i>(wyłącznie czasownikami operacyjnymi - czynności, które da się zweryfikować, mierzalne; w nawiasie należy podać numery tematów zajęć, które realizują dany efekt)</i> Student...	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się <i>(np.: kolokwium pisemne, egzamin ustny, egzamin pisemny, sprawozdanie, prezentacja na zajęciach, raport, projekt indywidualny, grupowy..)</i>
BI1_W01	Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu strukturę, funkcję oraz mechanizmy działania komórek, mikroorganizmów i organizmów wykorzystywanych w biotechnologii, w tym zależności między poziomem molekularnym, komórkowym i organizmalnym	Student wymienia i omawia wybrane fakty, obiekty z zakresu roślinnych kultur in vitro i definiuje złożone uwarunkowania w biologii komórek roślinnych, klasyfikuje podstawowe zjawiska i procesy biologiczne związane z kontrolą wzrostu kultur tkanek roślinnych (W1-14)	egzamin/zaliczenie na ocenę
BI1_W05	Absolwent zna i rozumie współczesne zastosowania biotechnologii w przemyśle, ochronie środowiska, medycynie i kosmetologii, w tym wykorzystanie organizmów i produktów ich metabolizmu	Student nazywa i omawia metody kultur tkankowych roślin i terminologię z zakresu roślinnych kultur in vitro oraz poszerza znajomość roślinnych kultur in vitro i stosowanych w nich metod badawczych (W1-W14)	egzamin/zaliczenie na ocenę
BI1_U02	Absolwent potrafi właściwie stosować zaawansowane techniki laboratoryjne i instrumentalne w badaniach biologicznych i chemicznych, w tym prowadzić analizy jakościowe i ilościowe związków biologicznie czynnych	Student uzupełnia i dobiera źródła i informacje z nich pochodzące, wykorzystuje literaturę z zakresu roślinnych kultur in vitro w języku polskim; czyta ze zrozumieniem teksty naukowe w języku angielskim (L1-L14)	Praca na zajęciach, sprawozdania badawcze, kolokwium końcowe
BI1_U03	Absolwent potrafi analizować, opracowywać i interpretować wyniki badań eksperymentalnych, w tym stosować metody statystyczne oraz wyciągać wnioski na podstawie danych	Student konstruuje, przygotowuje i prezentuje sprawozdania z doświadczeń w których opisuje i interpretuje wyniki swoich eksperymentów z zakresu roślinnych kultur in vitro (L2-L14)	sprawozdania badawcze

Metody dydaktyczne

(dostosowane do przedmiotowych efektów uczenia się)

Wykład monograficzny z prezentacją multimedialną, prowadzony z wykorzystaniem filmów, stron internetowych; dyskusja w grupie nad problemami poruszonymi na wykładzie wspierająca rozumienie procesów biologicznych zachodzących w kulturach tkankowych roślin.

Praktyczne zajęcia laboratoryjne polegające na wykonywaniu doświadczeń zgodnie z przekazanym skryptem lub procedurą, praca zespołowa; dokumentacja badań, interpretacja wyników badań; sporządzanie sprawozdań laboratoryjnych; pomoce dydaktyczne: aparatura laboratoryjna, instrukcje do ćwiczeń, konsultacje z prowadzącym.
Praca samodzielna i grupowa.

Opis nakładu pracy studenta w ECTS – wykład

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	15	17/0,68
	udział w zaliczeniach poza zajęciami	2	
praca własna	przygotowanie do zajęć	15	20/1,32
	przygotowanie do zaliczenia	18	

Opis nakładu pracy studenta w ECTS – laboratorium

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	45	45/1,80
	udział w zaliczeniach poza zajęciami	0	
praca własna	przygotowanie do zajęć	20	30/1,20
	przygotowanie do zaliczenia	10	

Kryteria oceny końcowej

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

Wykład:

Egzamin - pozytywna ocena z testu zgodnie zakresem ocen

Zakres ocen na egzaminie

91 – 100% bardzo dobry (5.0),

81 – 90% plus dobry (4.5),

71 – 80% dobry (4.0),

61 – 70% plus dostateczny (3.5),

51 – 60% dostateczny (3.0),

poniżej 50,99% niedostateczny (2.0).

Metody oceny: kolokwium testowe. Obowiązuje materiał prezentowany na wykładach, podręczniku i w przesyłanych materiałach. Przystąpienie do egzaminu możliwe tylko po zaliczeniu ćwiczeń.

Laboratorium

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

Punktacja:

91 – 100% bardzo dobry (5.0),

81 – 90% plus dobry (4.5),

71 – 80% dobry (4.0),

61 – 70% plus dostateczny (3.5),

51 – 60% dostateczny (3.0),

poniżej 50,99% niedostateczny (2.0).

Ocena końcowa jest zależna od poprawności wykonania sprawozdań oraz wyników wejściówek i kolokwium końcowego.

Efekty uczenia się w zakresie wiedzy:

3,0 – Student wykazuje podstawową znajomość kultur tkankowych roślin, oraz głównych procesów stosowanych do ich produkcji, namnażania, utrzymania i biobankowania. . Rozumie ogólne zasady funkcjonowania laboratorium kultur tkankowych, jednak jego wiedza jest fragmentaryczna i zawiera nieścisłości. Odpowiedzi mają charakter odtwórczy.

4,0 – Student posiada uporządkowaną wiedzę dotyczącą kultur tkankowych roślin, oraz głównych procesów stosowanych do ich produkcji, namnażania, utrzymania i biobankowania. Rozumie ogólne zasady funkcjonowania laboratorium kultur tkankowych. Prawidłowo wyjaśnia mechanizmy zachodzące w procesach wyprowadzania i utrzymywania kultur tkankowych i sporadycznie popełnia drobne błędy merytoryczne.

5,0 – Student wykazuje bardzo dobrą i pogłębioną wiedzę z zakresu kultur tkankowych roślin, oraz głównych procesów stosowanych do ich produkcji, namnażania, utrzymania i biobankowania. Trafnie interpretuje zależności procesowe, odnosi wiedzę teoretyczną do praktyki. Potrafi syntetycznie i logicznie omawiać złożone zagadnienia z tego zakresu nauki.

Efekty uczenia się w zakresie umiejętności:

3,0 – Student w stopniu dostatecznym wykonuje podstawowe oznaczenia, przeprowadza proste obliczenia oraz realizuje zadania doświadczalne według podanych instrukcji. Wymaga wsparcia prowadzącego w interpretacji wyników i wnioskowaniu.

4,0 – Student samodzielnie wykonuje analizy laboratoryjne, poprawnie oblicza stężenia oraz interpretuje wyniki badań. Prawidłowo realizuje kolejne etapy doświadczeń badawczych i potrafi uzasadnić przyjęte rozwiązania, popełniając nieliczne błędy rachunkowe lub interpretacyjne.

5,0 – Student bardzo dobrze i samodzielnie wykonuje oznaczenia laboratoryjne, analizuje i interpretuje wyniki badań oraz ocenia swoje wyniki. Sprawnie realizuje doświadczenia, poprawnie dobiera parametry urządzeń i potrafi krytycznie ocenić zaproponowane rozwiązania.

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.	Zenkter M. (red.) Hodowla komórek i tkanek roślinnych. PWN, W-wa, 1984,
2.	Malepszy S, editor. Biotechnologia roślin. Warsaw: Polish Scientific Publishers PWN; 2009, 2023
3	Literatura przekazywana przed i podczas zajęć przez prowadzącego.

Literatura uzupełniająca

1	Reinert, J., Yeoman, M. Magson, & Macdonald, P. (1982). Plant cell and tissue culture : a laboratory manual. Berlin: Springer.
2	Literatura przekazywana przed i podczas zajęć przez prowadzącego.