Informacje podstawowe

Nazwa przedmiotu	Roślinne kultury in vitro
Prowadzący	dr Anna M. Linkiewicz
Wydział	Wydział Biologii i Nauk o Środowisku
Kierunek	biologia
Poziom studiów	I
Profil studiów	ogólnouczelniany
Forma studiów	stacjonarny
Moduł specjalnościowy/ścieżka *(jeśli dotyczy)*	
Dyscyplina naukowa, do której odnoszą się efekty uczenia się	Nauki biologiczne
Przedmiot obowiązuje od roku akademickiego	2022/2023
Rok studiów	II-III
Semestr	III-VI
Język wykładowy	Polski
Status przedmiotu *(obowiązkowy, obowiązkowy z grupy do wyboru)*	Do wyboru
Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (s*ymbole*)	Wykład: BI1_W01, BI1_W04 Ćwiczenia: BI1_U02, BI1_U07, BI1_U09, BI1_K01
Rodzaj zajęć *(wybór z listy*)*	Wykład Ćwiczenia
Liczba godzin	Wykład: 30h Ćwiczenia: 30h
Liczba ECTS	Wykład: 2 Ćwiczenia: 2
Wymagania wstępne	Ukończony kurs z fizjologii roślin i podstaw biotechnologii, fartuch laboratoryjny
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 ćwiczeniach poznane zostaną podstawowe techniki i procesy pozyskania i utrzymania komórek roślinnych in vitro.

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

1.	W1. Wprowadzenie do kursu. Historia badań nad roślinnymi komórkami in vitro, teoria totipotencji	2
2.	W2. Izolacja materiału, metody pracy sterylnej, pożywki do wzrostu roślin, regulatory wzrostu roślin, czynniki wpływające na podziały i zachowanie się komórek roślinnych in vitro.	2
3.	W 3. Organogeneza i somatyczna embriogeneza in vitro	2
4.	W 4. Fuzja protoplastów	2
5.	W5. Mikropropagacje	2
6.	W6. Zmienność somaklonalna	2
7.	W 7. Bioreaktory i inżynieria metaboliczna w produkcji biofarmaceutyków	2
8.	W 8 i W9 Transformacja komórek roślinnych – metody bezpośrednie	4
9.	W10 i W11 Transformacja komórek roślinnych – metody pośrednie	4
10.	W12 i W13 Molecular pharming	4
11.	W 14 i W 15 Perspektywy rozwoju biotechnologii roślin	4
	Łącznie godzin:	**30**

Treści programowe – ćwiczenia

	Temat/blok zajęć: Ćwiczenia	Liczba godzin
1.	C1/C2. 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	C3/C4 Sterylizacja materiału roślinnego, przygotowanie pożywek	4
3.	C5/C6 Mikrorozmnażanie	4
4.	C7/C8 Kultury kalusowe	4
5.	C9/ C10. Kultury zawiesinowe	4
6.	C11/C12 Ochrona genetyczną roślin przy użyciu technik in vitro. Krioprezerwacja.	4
7.	C13. Kolokwium zaliczeniowe	4
	Łącznie godzin:	**30**

Opis przedmiotowych efektów uczenia się i sposoby ich weryfikacji

Symbol efektu	**<u>Kierunkowe</u> efekty uczenia się** *(**zgodne z programem** na BIPUKSW)* ***Absolwent…*** *(zna i rozumie/potrafi/jest gotów)*	**Opis <u>przedmiotowych</u> 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*

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.

			indywidualny, grupowy..)
BI1_W01	Absolwent zna i rozumie wybrane fakty, obiekty i złożone uwarunkowania w biologii, rozumie podstawowe zjawiska i procesy biologiczne	1. Student przedstawia związki między teorią związaną z roślinnymi kulturami tkankowymi a innymi naukami (W1, W2) 2. Student wyjaśnia teorię totipotencji (W1) 3. Student wymienia fakty dotyczące organogenezy i somatycznej embriogenezy (W3); fuzji protoplastów (W4), mikropropagacji (W5) i zmienności somaklonalnej (W6). 4. Student wyjaśnia na czym polegają procesy odnoszące się do zmienności somaklonalnej (W6), potrafi powołać się na przykłady zastosowań kultur tkankowych w biotechnologii (W7-15)	Egzamin pisemny
BI1_W04	Absolwent rozumie terminologię biologiczną oraz ma znajomość rozwoju biologii i stosowanych w niej metod badawczych	Student wyjaśnia terminologię związaną z wykorzystaniem roślinnych kultur in vitro i wymienia stosowane metody badawcze i techniki (W1-W15)	Egzamin pisemny
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	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 (C1-C13)	Kolokwium, wejściówki
BI1_U07	Absolwent potrafi przygotować i zaprezentować wystąpienie ustne dotyczące zagadnień szczegółowych z zakresu biologii	Student konstruuje, przygotowuje i prezentuje wystąpienie ustne dotyczące zagadnień szczegółowych z zakresu roślinnych kultur in vitro (C1-C12)	sprawozdania badawcze

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 jest gotów planować i organizować pracę indywidualną oraz współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, a także wykonać zlecone zadania badawcze	Student przewiduje jak planować i organizować pracę indywidualną oraz współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, a także wykonać zlecone zadania badawcze (C1-C13)	sprawozdania badawcze
BI1_K01	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu biologii	Student, podchodzi krytycznie do posiadanej wiedzy podczas pracy z roślinnymi kulturami in vitro (C1-C12)	przygotowanie raportu

Metody dydaktyczne
(*dostosowane do przedmiotowych efektów uczenia się*)

Wykład: wykład dyskusyjny na podstawie prezentacji; projektor, filmy edukacyjne

Ćwiczenia: ćwiczenia praktyczne laboratoryjne, projektor, sprzęt laboratoryjny na wyposażeniu laboratorium, filmy edukacyjne
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	30	32/1,28 ECTS
	udział w zaliczeniach poza zajęciami	2	
praca własna	przygotowanie do zajęć *(czytanie, praca pisemna, tłumaczenie, ...)*	0	18/0,72 ECTS
	przygotowanie do zaliczenia *(np. czytanie, prezentacja, projekt, ...)*	18	

Ćwiczenia

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	30	30h/1,2 ECTS
	udział w zaliczeniach poza zajęciami	0	
	udział w konsultacjach	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.

praca własna	przygotowanie do zajęć *(czytanie, praca pisemna, tłumaczenie, ...)*	0	20h/0,8 ECTS
	przygotowanie do zaliczenia *(np. czytanie, prezentacja, projekt, ...)*	20	

Kryteria oceny końcowej

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

Kryteria oceny końcowej:

1. Wykład
   - egzamin pisemny: test jednokrotnego wyboru, pytania otwarte, pytania Tak/Nie" -
   - przystąpienie do egzaminu możliwe tylko po zaliczeniu ćwiczeń.
   - student może uczestniczyć w konsultacjach przed egzaminem

Punktacja egzaminu:
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% niedostateczny (2.0).

2. Ćwiczenia

- kolokwium pisemne i wejściówki: test jednokrotnego wyboru, pytania otwarte, pytania Tak/Nie, pytania „opisz rysunki", Kryteria, na podstawie których jest wystawiana ocena końcowa : 50% wejściówki, 50% kolokwium.
- obecność na ćwiczeniach obowiązkowa
- student może uczestniczyć w konsultacjach przed kolokwium końcowym

Punktacja kolokwium:
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% niedostateczny (2.0).

Podczas ćwiczeń, student/ka przygotowują obowiązkowe raporty i sprawozdania badawcze, które nie są oceniane (z wyjątkiem informacji zwrotnej od prowadzącej zajęcia).

Efekty uczenia się w zakresie wiedzy
3,0 - Student przedstawia w bardzo ograniczonym stopniu: związki między teorią i praktyką związana z roślinnymi kulturami in vitro a innymi naukami, wyjaśnia teorię totipotencji, wymienia fakty dotyczące zjawisk w kulturach tkankowych, omawia czynniki wpływając na zachowanie tkanek roślinnych in vitro, wymienia podstawowe zjawiska, a oraz dane dotyczące sterowania zachowaniem tkanek roślinnych in vitro , wyjaśnia na

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.

czym polegają procesy odnoszące się do morfogenezy roślin, potrafi powołać się na przykłady
4,0 - Student na dobrym poziomie: omawia związki między teorią i praktyką związana z roślinnymi kulturami in vitro a innymi naukami, wyjaśnia teorię totipotencji, wymienia fakty dotyczące zjawisk w kulturach tkankowych, omawia czynniki wpływając na zachowanie tkanek roślinnych in vitro, wymienia podstawowe zjawiska, a oraz dane dotyczące sterowania zachowaniem tkanek roślinnych in vitro , wyjaśnia na czym polegają procesy odnoszące się do morfogenezy roślin, potrafi powołać się na przykłady

5,0 - Student bardzo dobrze: opisuje związki między teorią i praktyką związana z roślinnymi kulturami in vitro a innymi naukami, wyjaśnia teorię totipotencji, wymienia fakty dotyczące zjawisk w kulturach tkankowych, omawia czynniki wpływając na zachowanie tkanek roślinnych in vitro, wymienia podstawowe zjawiska, a oraz dane dotyczące sterowania zachowaniem tkanek roślinnych in vitro , wyjaśnia na czym polegają procesy odnoszące się do morfogenezy roślin, potrafi powołać się na przykłady

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

Efekty w zakresie umiejętności
3,0 – student w ograniczonym stopniu uzupełnia i dobiera źródła i informacje z nich pochodzące, oraz wykorzystuje literaturę z zakresu roślinnych kultur in vitro;
W podstawowym stopniu konstruuje, przygotowuje i prezentuje wystąpienie ustne dotyczące zagadnień szczegółowych z zakresu roślinnych kultur in vitro i przewiduje jak planować i organizować pracę indywidualną oraz współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, a także wykonać zlecone zadania badawcze
4,0 - Student w znacznym stopniu potrafi uzupełniać i dobierać źródła i informacje z nich pochodzące, oraz wykorzystywać literaturę z zakresu roślinnych kultur in vitro
W dobrym stopniu konstruuje, przygotowuje i prezentuje wystąpienie ustne dotyczące zagadnień szczegółowych z zakresu roślinnych kultur in vitro i przewiduje jak planować i organizować pracę indywidualną oraz współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, a także wykonać zlecone zadania badawcze
5,0 - Student bardzo dobrze potrafi używać i dobierać źródła i informacje z nich pochodzące, oraz wykorzystuje literaturę z zakresu roślinnych kultur in vitro
W wyczerpującym stopniu konstruuje, przygotowuje i prezentuje wystąpienie ustne dotyczące zagadnień szczegółowych z zakresu roślinnych kultur in vitro i przewiduje jak planować i organizować pracę indywidualną oraz współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, a także wykonać zlecone zadania badawcze

Brana jest pod uwagę średnia dla efektów przedmiotowych w zakresie umiejętności”

Efekty w zakresie kompetencji społecznych
3,0 - Student, podchodzi krytycznie do posiadanej wiedzy podczas pracy z roślinnymi kulturami in vitro
4,0 - Student, podchodzi krytycznie do posiadanej wiedzy podczas pracy z roślinnymi kulturami in vitro
5,0 - Student, podchodzi krytycznie do posiadanej wiedzy podczas pracy z roślinnymi kulturami in vitro

Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW

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.

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.	Zenkteler 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.	Michalski, K.; Ziąbska, P.; Sowa, S.; Zimny, J.; **Linkiewicz, A.M**. Evaluation of CRISPR/Cas9 Constructs in Wheat Cell Suspension Cultures. *Int. J. Mol. Sci.* 2023, 24, 2162. https://doi.org/10.3390/ijms24032162
3.	Edwin F. George, Michael A. Hall, Geert-Jan De Klerk(ed.).Plant Propagation by Tissue Culture. 3rd edition.2010. Springer Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5005-3

*** 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)

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.