

Rok akademicki:	2018/2019	Grupa przedmiotów:	Numer katalogowy:
-----------------	-----------	--------------------	-------------------

Nazwa przedmiotu ¹⁾ :	Kultury <i>in vitro</i>		ECTS²⁾	5,0
Tłumaczenie nazwy na jęz. angielski ³⁾ :	<i>In vitro</i> cultures			
Kierunek studiów ⁴⁾ :	Biologia			
Koordynator przedmiotu ⁵⁾ :	dr inż. Ewa Muszyńska			
Prowadzący zajęcia ⁶⁾ :	dr inż. Ewa Muszyńska, dr inż. Piotr Bąska, dr hab. Marta Mendel, dr Magdalena Chłopecka			
Jednostka realizująca ⁷⁾ :	Wydział Rolnictwa i Biologii, Katedra Botaniki; Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Zakład Farmakologii i Toksykologii			
Wydział, dla którego przedmiot jest realizowany ⁸⁾ :	Wydział Rolnictwa i Biologii			
Status przedmiotu ⁹⁾ :	a) przedmiot kierunkowy	b) stopień II rok 1	c) stacjonarne/niestacjonarne	
Cykl dydaktyczny ¹⁰⁾ :	Semestr zimowy (1)	Jęz. wykładowy ¹¹⁾ : polski		
Założenia i cele przedmiotu ¹²⁾ :	Zapoznanie studentów z aktualną wiedzą teoretyczną z zakresu kultur <i>in vitro</i> roślinnych i zwierzęcych. Przekazanie wskazówek metodycznych dotyczących prowadzenia kultur tkankowych i komórkowych. Zwrócenie uwagi na wielokierunkowość praktycznego zastosowania roślinnych i zwierzęcych hodowli <i>in vitro</i> . Nabycie umiejętności potrzebnych do samodzielnego prowadzenia kultur <i>in vitro</i> do różnych zastosowań.			
Formy dydaktyczne, liczba godzin ¹³⁾ :	a) Wykład; liczba godzin 20 b) Ćwiczenia laboratoryjne; liczba godzin 40			
Metody dydaktyczne ¹⁴⁾ :	Wykład oparty o prezentacje multimedialne z odwoływaniem się do wiedzy studentów z innych przedmiotów oraz dyskusje, dające możliwość poszerzenia materiału o problematykę interesującą studentów. Zajęcia praktyczne w pracowni kultur <i>in vitro</i> - samodzielne wykonywanie eksperymentów połączone z przeprowadzaniem obserwacji makro- i mikroskopowych pod kierunkiem opiekuna naukowego lub prezentacje technik izolacji komórkowych i zakładania hodowli.			
Pełny opis przedmiotu ¹⁵⁾ :	<p>Przedmiot składa się z 2 modułów: kultury <i>in vitro</i> roślin oraz kultury <i>in vitro</i> zwierząt.</p> <p>Tematyka wykładów <u>Kultury <i>in vitro</i> roślin</u> Problematyka wykładów obejmuje najważniejsze wydarzenia w historii rozwoju kultur <i>in vitro</i> roślin, podstawowe cele i metody prowadzenia kultur tkankowych do różnych zastosowań, takich jak masowa produkcja zdrowego i jednolitego materiału roślinnego, uzyskiwanie somatycznych mieszańców, otrzymywanie haploidów, produkcja wtórnych metabolitów, oraz w embriologii eksperymentalnej roślin i biotechnologii. W ramach wykładów studentom przekazane zostaną informacje na temat możliwości praktycznego wykorzystania poszczególnych technik <i>in vitro</i> z uwzględnieniem ich zalet i ograniczeń.</p> <p><u>Kultury <i>in vitro</i> zwierząt</u> Rodzaje hodowli komórek i tkanek zwierzęcych. Hodowle pierwotne: metody izolacji, oczyszczania i identyfikacja komórek na przykładach komórek różnych narządów; zakładanie i prowadzenie hodowli pierwotnych. Ocena stanu fizjologicznego izolowanych komórek: wskaźniki żywotności i aktywności metabolicznej komórek. Linie komórkowe zwierzęce: rodzaje, ocena wzrostu, utrzymanie linii komórkowych, kinetyka hodowli komórkowych, pasażowanie, wyprowadzanie linii komórkowych; charakterystyka wybranych linii komórkowych. Komórki macierzyste: źródła komórek macierzystych, metody izolacji i hodowli komórek macierzystych. Zalety i ograniczenia różnych typów hodowli komórek i tkanek zwierzęcych.</p> <p>Tematyka ćwiczeń <u>Kultury <i>in vitro</i> roślin</u> W części ćwiczeniowej, studenci zapoznają się z wyposażeniem laboratorium kultur tkankowych roślinnych, a także nabędą praktycznych umiejętności pracy w warunkach sterylnych, dzięki samodzielnemu wykonywaniu eksperymentów, obejmujących: przygotowywanie pożywek o określonym składzie, zakładanie i monitorowanie kultur umożliwiających regenerację roślin na drodze organogenezy i somatycznej embriogenezy, uzyskiwania haploidów przez androgenezę oraz otrzymywania somatycznych mieszańców w kulturze protoplastów.</p> <p><u>Kultury <i>in vitro</i> zwierząt</u> Podstawowe zasady pracy w laboratorium kultur <i>in vitro</i> zwierzęcych. Izolacja wycinków przewodu pokarmowego i wykorzystanie tego modelu w pracach <i>in vitro</i>; ocena wpływu wybranych czynników na reakcję mięśniówki wycinków pokarmowego, izolacja jednojądrzastych komórek krwi obwodowej (PBMC), charakterystyka komórek oraz zakładanie hodowli. Izolacja endosomów.</p>			
Wymagania formalne (przedmioty wprowadzające) ¹⁶⁾ :	biochemia, biologia komórki, botanika, fizjologia roślin, fizjologia zwierząt, podstawy anatomii zwierząt, genetyka.			
Założenia wstępne ¹⁷⁾ :	Wiadomości, umiejętności i kompetencje uzyskane na zajęciach wymienionych w wymaganiach formalnych, umiejętność pracy w laboratorium o profilu biologiczno-chemicznym.			
Efekty kształcenia ¹⁸⁾ :	01-nabywa podstawową wiedzę na temat znaczenia badań z wykorzystaniem roślinnych i zwierzęcych kultur <i>in vitro</i> w biologii i biotechnologii 02-prowadzi samodzielnie doświadczenia, potrafi założyć kulturę oraz wykonywać obserwacje i dokumentować kolejne etapy	04-ma świadomość złożoności zjawisk i procesów biologicznych, potrafi oceniać postępy w badaniach, rozumie potrzebę stałego pogłębiania wiedzy istotnej dla rozwoju biotechnologii, w tym wiedzy o kulturach <i>in vitro</i> 05-potrafi pracować zgodnie z zasadami BHP zarówno indywidualnie jak i w zespole ze		

	eksperymentu, interpretować statystycznie jego wyniki 03-zna i posługuje się specjalistyczną terminologią w zakresie kultur komórkowych i tkankowych w języku polskim	świadomością odpowiedzialności za pracę własną i efekty działań zespołowych																
Sposób weryfikacji efektów kształcenia ¹⁹⁾ :	Ocena aktywności w trakcie dyskusji na wykładach i ćwiczeniach - efekty 01, 03, 04. Ocena eksperymentów wykonywanych w trakcie zajęć połączona z weryfikacją nabytych umiejętności pracy w warunkach sterylnych- efekty 02, 05. Ocena z egzaminu pisemnego – 01, 03-05.																	
Forma dokumentacji osiągniętych efektów kształcenia ²⁰⁾ :	Wszystkie efekty kształcenia będą dokumentowane w zbiorczych kartach oceny aktywności studenta. Do kart dołączone zostaną sprawozdania z eksperymentów wykonanych przez studenta w toku realizacji przedmiotu. Karty oceny, wraz z załącznikami będą przechowywane w miejscu i przez okres czasu określony w regulaminie archiwizacji indywidualnych osiągnięć studentów przyjętym przez Wydział Rolnictwa i Biologii SGGW, lub Senat/Rektora SGGW.																	
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową ²¹⁾ :	Na ocenę końcową z przedmiotu składają się z następujące elementy: 1. Ocena z zaliczenia ćwiczeń – waga 50% (po 25% z każdego modułu), 2. Ocena z egzaminu końcowego – 50% Na ocenę z zaliczenia każdego modułu ćwiczeniowego składają się: 1. Ocena aktywności studenta w czasie zajęć – 50%, 2. Ocena sprawozdania z przeprowadzonych eksperymentów – 50%. Szczegółowy sposób obliczania końcowej oceny z przedmiotu przedstawiono w Uwagach																	
Miejsce realizacji zajęć ²²⁾ :	Wykłady będą prowadzone w aulach dydaktycznych SGGW. Ćwiczenia z zakresu kultur <i>in vitro</i> roślinnych będą realizowane w laboratorium kultur <i>in vitro</i> , laboratorium mikroskopowym oraz na sali ćwiczeniowej Katedry Botaniki Wydziału Rolnictwa i Biologii. Ćwiczenia z zakresu kultur <i>in vitro</i> zwierzęcych będą realizowane w laboratoriach Zakładu Farmakologii i Toksykologii, Wydziału Medycyny Weterynaryjnej.																	
Literatura podstawowa i uzupełniająca ²³⁾ : Maleszcy S. [red.]. 2009. Biotechnologia roślin. PWN SA, Warszawa. Michalik B. [red.]. 1996. Zastosowanie metod biotechnologicznych w hodowli roślin. Drukrol S.C., Kraków. Woźny A., Przybył K. [red.]. 2007. Komórki roślinne w warunkach stresu. Tom II. Komórki <i>in vitro</i> . Wydawnictwo Naukowe UAM. Poznań. Zenkler M. [red.] 1984. Hodowla komórek i tkanek roślinnych. PWN, Warszawa. Stokłowska S.: Hodowle komórek i tkanek, PWN, Warszawa 2004, Butler M.: Animal Cell Culture & Technology, BIOS, USA, 2004, Alberts B.: Podstawy biologii komórki. PWN, Warszawa, 2005, Clynes M.:Animal Cell Culture techniques, Springer Lab Manual, Berlin, 1998 Strony internetowe i publikacje „open access” wskazane przez koordynatora przedmiotu lub/i osoby prowadzące ćwiczenia laboratoryjne.																		
UWAGI²⁴⁾: Zgodnie z Regulaminem studiów w SGGW wykłady są otwarte i nieobowiązkowe, natomiast obowiązkowa jest obecność studenta na ćwiczeniach. Student nie może mieć więcej niż 20% nieobecności na ćwiczeniach. Przekroczenie tego limitu uniemożliwia zaliczenie przedmiotu. Zasady zaliczenia przedmiotu: Student otrzymuje 2 oceny z ćwiczeń: jedną z modułu kultury <i>in vitro</i> roślinne, drugą z modułu kultury <i>in vitro</i> zwierzęce. Oceny z modułów ćwiczeniowych wystawiane są w skali 0-5. Podstawą wystawienia oceny z ćwiczeń jest: 1) dla modułu kultury <i>in vitro</i> roślin: ocena z aktywności studenta w czasie zajęć praktycznych oraz ocena z opracowanego i przedstawionego na zajęciach projektu; 2) dla modułu kultury <i>in vitro</i> zwierząt: ocena z aktywności studenta w czasie zajęć praktycznych oraz ocena ze sprawozdania z przeprowadzonych eksperymentów. Przedmiot kończy się egzaminem. Egzamin ma formę pisemną i obejmuje wiedzę zdobytą na wykładach i ćwiczeniach obydwu modułów (roślinnego i zwierzęcego). Pytania mają charakter otwarty. Na egzaminie można zdobyć 100 pkt. Punkty uzyskane na egzaminie przeliczane są na ocenę z egzaminu według następującej skali:																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ilość zdobytych punktów na egzaminie</th> <th>Ocena z egzaminu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>91-100</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>81-90</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td>71-80</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>61-70</td> <td>3,5</td> </tr> <tr> <td>50-60</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>40-49</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>0-39</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>			Ilość zdobytych punktów na egzaminie	Ocena z egzaminu	91-100	5	81-90	4,5	71-80	4	61-70	3,5	50-60	3	40-49	2	0-39	0
Ilość zdobytych punktów na egzaminie	Ocena z egzaminu																	
91-100	5																	
81-90	4,5																	
71-80	4																	
61-70	3,5																	
50-60	3																	
40-49	2																	
0-39	0																	
Końcowa ocena przedmiotu, wpisywana do Ehms, jest obliczana w następujący sposób: [Ocena z egzaminu]x0,5 + [Ocena z ćwiczeń modułu roślinnego]x0,25 + [Ocena z ćwiczeń modułu zwierzęcego]x0,25. Tak obliczoną wartość zamienia się na ocenę końcową zgodnie z poniższą skalą:																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Obliczona wartość</th> <th>Ocena końcowa do ehms</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><0; 2,75)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><2,75; 3,25)</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><3,25; 3,75)</td> <td>3,5</td> </tr> <tr> <td><3,75; 4,25)</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><4,25; 4,75)</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td><4,75; 5,0)</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>			Obliczona wartość	Ocena końcowa do ehms	<0; 2,75)	2	<2,75; 3,25)	3	<3,25; 3,75)	3,5	<3,75; 4,25)	4	<4,25; 4,75)	4,5	<4,75; 5,0)	5		
Obliczona wartość	Ocena końcowa do ehms																	
<0; 2,75)	2																	
<2,75; 3,25)	3																	
<3,25; 3,75)	3,5																	
<3,75; 4,25)	4																	
<4,25; 4,75)	4,5																	
<4,75; 5,0)	5																	

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot²⁵⁾:

Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia ¹⁸⁾ - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS ² :	127 h 5,0 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	92 h 3,7 ECTS

Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne, projektowe, itp.:	65 h 2,6 ECTS
--	--------------------------------

Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia ¹⁸	
	Wykłady 20 h
	Ćwiczenia laboratoryjne 40 h
	Udział w konsultacjach 20 h
Obserwacje założonych doświadczeń poza godzinami ćwiczeń	10 h
Dokończenie sprawozdań z ćwiczeń	5 h
Opracowanie projektu w formie prezentacji multimedialnej	10 h
Przygotowanie do egzaminu	20 h
Obecność na egzaminie	2 h
Razem	127 h 5,0 ECTS

Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	
	Wykłady 20 h
	Ćwiczenia laboratoryjne 40 h
	Udział w konsultacjach 20 h
Obserwacje założonych doświadczeń poza godzinami ćwiczeń	10 h
Obecność na egzaminie	2 h
Razem	92 h 3,7 ECTS

Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne, projektowe, itp.:	
	Ćwiczenia laboratoryjne 40 h
Obserwacje założonych doświadczeń poza godzinami ćwiczeń	15 h
Opracowanie projektu w formie prezentacji multimedialnej	10 h
Razem	65 h 2,6 ECTS

Tabela zgodności kierunkowych efektów kształcenia efektami przedmiotu²⁶⁾

Nr/symbol efektu	Wymienione w wierszu efekty kształcenia:	Odniesienie do efektów dla programu kształcenia na kierunku
01	nabywa podstawową wiedzę na temat znaczenia badań z wykorzystaniem kultur <i>in vitro</i> roślin i zwierząt w biologii i biotechnologii	K_W01, K_W04
02	prowadzi samodzielnie doświadczenia, potrafi założyć kulturę oraz wykonywać obserwacje i dokumentować kolejne etapy eksperymentu, interpretować statystycznie jego wyniki	K_W05, K_U04, K_U05, K_U06
03	zna i posługuje się specjalistyczną terminologią w zakresie kultur tkankowych i komórkowych roślin i zwierząt w języku polskim	K_W05, K_U09
04	ma świadomość złożoności zjawisk i procesów biologicznych, potrafi oceniać postępy w badaniach, rozumie potrzebę stałego pogłębiania wiedzy istotnej dla rozwoju biotechnologii, w tym wiedzy o kulturach <i>in vitro</i> roślin i zwierząt	K_K01, K_U03
05	potrafi pracować zgodnie z zasadami BHP zarówno indywidualnie jak i w zespole ze świadomością odpowiedzialności za pracę własną i efekty działań zespołowych	K_K02, K_K05