

Opis modułu kształcenia / przedmiotu (syllabus)

Rok akademicki:		Grupa przedmiotów:		Numer katalogowy:	
-----------------	--	--------------------	--	-------------------	--

Nazwa przedmiotu ¹⁾ :	Embriologia roślin nasiennych			ECTS ²⁾	3.0
Tłumaczenie nazwy na jęz. angielski ³⁾ :	Embryology of Spermatophyta				
Kierunek studiów ⁴⁾ :	Biologia, specjalność biologia roślin				
Koordynator przedmiotu ⁵⁾ :	Dr Joanna Kopcińska				
Prowadzący zajęcia ⁶⁾ :	dr Mirosława Górecka, dr hab. Barbara Łotocka, dr Joanna Kopcińska				
Jednostka realizująca ⁷⁾ :	Wydział Rolnictwa i Biologii SGGW w Warszawie, Katedra Botaniki				
Wydział, dla którego przedmiot jest realizowany ⁸⁾ :	Wydział Rolnictwa i Biologii				
Status przedmiotu ⁹⁾ :	a) przedmiot obowiązkowy	b) stopień 2. rok ...1...	c) stacjonarne / niestacjonarne		
Cykl dydaktyczny ¹⁰⁾ :	Semestr letni	Jęz. wykładowy ¹¹⁾ : polski			
Założenia i cele przedmiotu ¹²⁾ :	<p>Przedmiot „Embriologii roślin nasiennych” :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ uzupełnia i poszerza podstawową wiedzę o rozwoju generatywnym nasiennych wyniesioną z kursu botaniki na studiach pierwszego stopnia ➤ zapewnia studentom zapoznanie się z najnowszymi osiągnięciami embriologii nasiennych w zakresie morfogenezy organów generatywnych i procesów związanych z rozmnażaniem generatywnym ➤ dostarcza informacji o molekularnych podstawach przebiegu tych procesów, ich regulacji i wzajemnej korelacji <p>przedmiot kończy się zaliczeniem ćwiczeń i egzaminem pisemnym</p>				
Formy dydaktyczne, liczba godzin ¹³⁾ :	<p>a) Wykład ; liczba godzin ..15.....;</p> <p>b) Ćwiczenia laboratoryjne; liczba godzin ..30.....;</p>				
Metody dydaktyczne ¹⁴⁾ :	Wykłady z prezentacją multimedialną, eksperyment, analiza preparatów mikroskopowych samodzielnie przygotowanych i gotowych, analiza i interpretacja mikrofotografii				
Pełny opis przedmiotu ¹⁵⁾ :	<p>Tematyka wykładów:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Biologia kwitnienia roślin nago- i okrytonasiennych: zmiany morfologiczne i molekularne towarzyszące przekształceniu merystemu wegetatywnego w generatywny, genetyczna kontrola morfogenezy kwiatu. <p>Nagonasienne</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Mikrosporangium: egzotecjum i endotecjum, tapetum. Mikrosporoogeneza. Strukturalne mechanizmy uwalniania pyłku. Zalążek: orientacja i symetria, różnicowanie części zalążka. Makrosporoogeneza. Mechanizmy zapylenia. Specjalistyczne typy zapylenia. Entomofilia (sagowce). ➤ Gametofit męski: mikrospora, rozwój gametofitu męskiego i charakterystyka jego składowych – ogólny wzór rozwoju i jego zróżnicowanie. Zalążek po zapyleniu, a przed zapłodnieniem. Zamknięcie mikropyle. Komora rodniowa. Typy rozrastania się nucellusa. Substancje zapasowe. Gametofit żeński – ogólny wzór rozwoju i jego zróżnicowanie. Kiełkowanie pyłku, łagiewka pyłkowa i gamety męskie. Rodnia i gameta żeńska. Specyfika <i>Gnetum</i> i <i>Wliwitschia</i>. ➤ Zapłodnienie: uwolnienie gamet męskich, fuzja cytoplazmy i jąder gamet męskich. Typy rozwoju prazarodka. Wczesna embriogeneza: system suspensorowy, poliembrionia. Dojrzały zarodek. Rozwój łupiny nasiennej i innych struktur okrywających. Endosperma pierwotna. Długość cyklu reprodukcyjnego nagonasiennych. <p>Okrytonasienne</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Determinacja płci okrytonasiennych: genetyczne podstawy, hormonalna regulacja ekspresji płciowości kwiatu. ➤ Morfogeneza pręcika. Tapetum: typy struktury, PCD komórek tapetum. Mikrosporoogeneza i mikrogametogeneza. Polarność mikrospor, model różnicowania i cytologiczna charakterystyka komórek wegetatywnej i generatywnej. Heterospermia cytoplazmatyczna i jądrowa, zapłodnienie preferencyjne. ➤ Morfogeneza i struktura różnych typów zalążków. Makrosporoogeneza i makrogametogeneza. Typy rozwojowe wreczka zalążkowego. Cytologiczna charakterystyka komórek wreczka. ➤ Faza progamiczna: receptywność znamienia, proces adhezji i hydratacji ziaren pyłku, molekularny mechanizm wzrostu łagiewki po zapyleniu zgodnym. Chemotropizm łagiewki – sporofitowa i gametofitowa regulacja kierunkowego wzrostu łagiewki. ➤ Samoniezgodność: lokalizacja i charakterystyka czynników rozpoznania; molekularne mechanizmy samoniezgodności sporofitowej i gametofitowej. ➤ Zygota: ultrastruktura, „stan spoczynku”, pierwszy podział. Rozwój zarodka: typy embriogenezy, regulacja genetyczna i hormonalna, cytologiczna charakterystyka komórek zarodka, różnice rozwoju zarodka jedno- i dwuliściennych, zarodki wysokozróżnicowane i zredukowane. Suspensor – budowa i funkcje. ➤ Endosperma jako środowisko rozwoju zarodka: typy rozwojowe, rozwój endospermy u roślin modelowych, <i>Arabidopsis</i> i <i>Zea</i>, typy struktury endospermy w dojrzałych nasionach. Ploidalność endospermy, stosunek genomów matczynego i ojcowskiego. Współzależność rozwoju zarodka i endospermy. 				

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Powstawanie nasion i owoców. Apomiksja. Budowa nasion z uwzględnieniem wyspecjalizowanych struktur dodatkowych i ich funkcji. Nasiona erozyjne. Owoce w rozumieniu botanicznym i potocznym, owocostany. Autochoria i allochoria <p>Tematyka ćwiczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Morfologia ziaren pyłku nago- i okrytonasiennych – barwienie potrójne wg Alexandra, autofluorescencja w ultrafiolecie. Określenie stadiów rozwojowych gametofitów w trakcie wypłynania – barwienie DAPI ➤ Budowa kwiatów męskich i kwiatostanów żeńskich u różnych taksonów nagonasiennych, struktura załączków w różnych stadiach rozwoju – analiza preparatów trwałych ➤ Kiełkowanie ziaren pyłku i wzrost łagiewki na różnych podłożach, identyfikacja łagiewek w szlaku transmisyjnym słupek – barwienie błękitem aniliny ➤ Ocena receptywności znamion w oparciu o: obserwację morfologii znamienia, wykrywanie reaktywnych form tlenu w brodawkach znamieniowych (barwienie NBT, DAB) ➤ Ultrastruktura komórek szlaku transmisyjnego słupek – analiza mikrofotografii. Lokalizacja Ca⁺² w komórkach znamienia, szlaku transmisyjnym słupek i w załączkach – barwienie czerwień alizaryny ➤ Obserwacja specyficznie zbudowanych nasion i zarodków np.: nasiona balonowe, zredukowany zarodek (Orchidaceae); bielmo erozyjne (<i>Annona cherimola</i>). ➤ Zarodek - morfologia zarodków wybranych roślin, identyfikacja komórek martwych (barwienie błękitem Evansa) i materiałów zapasowych (barwienie płynem Lugola i Sudanem). I identyfikacja rejonów martwych endospermy (barwienie błękitem Evansa) i materiałów zapasowych (barwienie płynem Lugola i Sudanem) ➤ Owoce: różne typy struktur ułatwiających rozsiewanie nasion, typy pulpy (Rutaceae, <i>Citrullus</i>, <i>Musa</i>) – samodzielna analiza wybranych owoców. Demonstracja orzechów i „orzechów” (w rozumieniu botanicznym i potocznym) – orzech: laskowy, włoski, kokosowy, ziemny, brazylijski, nanercz, pistacja, pinia, kotewka, buk pekan. Prawidłowa klasyfikacja botaniczna prezentowanych „orzechów” 		
Wymagania formalne (przedmioty wprowadzające) ¹⁶⁾ :	Botanika		
Założenia wstępne ¹⁷⁾ :	Zakłada się, że studenci posiadają wiedzę z zakresu podstaw embriologii okrytonasiennych zawartych w kursie Botaniki na studiach pierwszego stopnia,		
Efekty kształcenia ¹⁸⁾ :	<p>Po zdaniu egzaminu z przedmiotu „Embriologia roślin nasiennych” student:</p> <p style="text-align: center;">Wiedza</p> <p>W01 – wyjaśnia procesy związane ze zmianą fazy rozwoju wegetatywnego w generatywny W02 – opisuje budowę komórek, tkanek i struktur w kontekście ich funkcji/roli w rozmnażaniu generatywnym W03 – tłumaczy/wyjaśnia mechanizmy kontroli i regulacji procesu rozmnażania W04 – rozumie powiązania embriologii roślin z innymi naukami przyrodniczymi, w szczególności z genetyką i hodowlą roślin, fizjologią, biochemią.</p> <p style="text-align: center;">Umiejętności</p> <p>U01 - wykonuje, samodzielnie lub w zespole, proste zadania badawcze U02 – samodzielnie wykonuje obserwacje mikroskopowe, analizuje i interpretuje wyniki obserwacji, zwłaszcza w kontekście powiązania struktury i funkcji</p> <p>U03 - umie znaleźć, zrozumieć, analizować i wykorzystać informacje z zakresu embriologii pochodzące z różnych źródeł w języku polskim oraz angielskim w stopniu wystarczającym do korzystania ze źródeł wiedzy w tym języku U04 - logicznie i jasno formułuje wypowiedzi stosując terminologię właściwą dla przedmiotu</p> <p style="text-align: center;">Kompetencje</p> <p>K01 - w trakcie zajęć w pracowni mikroskopowej stosuje zasady BHP K02 - pracuje indywidualnie i w zespole, ponosząc odpowiedzialność za zadania wykonane samodzielnie i w grupie K03 – dokonuje samooceny własnej wiedzy, umiejętności i kompetencji K04 - rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się zawodowego i rozwoju osobistego K05 - potrafi opracować i zrealizować harmonogram pracy zapewniający dotrzymanie terminów</p>		
Sposób weryfikacji efektów kształcenia ¹⁹⁾ :	efekty W02, U01- U04, K01-K03 - sprawdziany na ćwiczeniach efekty W01-W04, U03-U04, K03-K05 – egzamin pisemny		
Forma dokumentacji osiągniętych efektów kształcenia ²⁰⁾ :	Wszelkie prace pisemne studentów będą archiwizowane w Katedrze Botaniki do końca odpowiedniego roku akademickiego		
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową ²¹⁾ :	Efekty kształcenia są weryfikowane za pomocą ocen za sprawdziany na ćwiczeniach i egzamin pisemny. Dla każdego z tych elementów oceny określona jest maksymalna liczba punktów do uzyskania. Punkty uzyskane przez poszczególnych studentów, wyrażone jako % maksymalnej liczby punktów, są podstawą do wystawienia oceny za ćwiczenia i egzamin wg kryteriów podanych studentom. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest osiągnięcie co najmniej 50% maksymalnej liczby punktów. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń.		
Miejsce realizacji zajęć ²²⁾ :	sala wykładowa, laboratorium ćwiczeniowe		
Literatura podstawowa i uzupełniająca ²³⁾ :	Artykuły naukowe wskazane przez nauczycieli prowadzących zajęcia. Brak podręczników przedmiotu dostępnych w języku polskim.		
UWAGI ²⁴⁾ :	<p>Zasady zaliczenia ćwiczeń i zdawania egzaminu</p> <p>Zgodnie z regulaminem studiów w SGGW, ćwiczenia są obowiązkowe i student nie może mieć więcej niż 20% nieobecności na ćwiczeniach. Ćwiczenia są zaliczane na podstawie punktów uzyskanych za sprawdziany na ćwiczeniach, raporty z pracy na ćwiczeniach. Aby zaliczyć ćwiczenia, student musi uzyskać co najmniej 50% maksymalnej liczby punktów.</p> <p>Skala ocen:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">ocena</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">% maksymalnej liczby</td> </tr> </table>	ocena	% maksymalnej liczby
ocena	% maksymalnej liczby		

	punktów
Bardzo dobra	91-100
Dobra +	81-90%
Dobra	71-80%
Dostateczna +	61-70%
Dostateczna	50-60%
Niedostateczna	<50%

W przypadku nieobecności usprawiedliwionej zwolnieniem lekarskim, odpowiednie punkty za raport pracy na ćwiczeniach są tej osobie odliczane od maksymalnej liczby punktów.

W przypadku innych nieobecności odpowiednie punkty NIE są odliczane z maksymalnej liczby punktów i ocena za ćwiczenia jest wystawiona w odniesieniu do maksymalnej liczby punktów.

Osoby, które nie uzyskały co najmniej 50% punktów za raporty z pracy na ćwiczeniach nie mogą uzyskać zaliczenia.

Osoby, które zaliczyły raporty z pracy na ćwiczeniach, ale nie zaliczyły sprawdzianów uzyskują zaliczenie ćwiczeń pod warunkiem uzyskania pozytywnej oceny za sprawdzian poprawkowy.

Sprawdzian poprawkowy odbywa się na ostatnich ćwiczeniach w semestrze oraz ponownie w sesji poprawkowej.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin pisemny.

Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń.

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⁾ :	Wykłady 15 h Ćwiczenia 30 h Przygotowanie do sprawdzianów 29h Przygotowanie do egzaminu 30h Obecność na egzaminie 1h Razem 105 h ECTS 4.0
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	46 h kontaktowych (wykłady + ćwiczenia + egzamin) 2.0ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne, projektowe, itp.:	30 h .ćwiczeń 1 ECTS

Tabela zgodności kierunkowych efektów kształcenia efektami przedmiotu²⁶⁾

Nr /symbol efektu	Wymienione w wierszu efekty kształcenia:	Odniesienie do efektów dla programu kształcenia na kierunku
W01	wyjaśnia procesy związane ze zmianą fazy rozwoju wegetatywnego w generatywny	K_W01, K_W04, K_W05
W02	opisuje budowę komórek, tkanek i struktur w kontekście ich funkcji/roli w rozmnażaniu generatywnym	K_W01, K_W04, K_W05
W03	tłumaczy/wyjaśnia mechanizmy kontroli i regulacji procesu rozmnażania	K_W01, K_W04, K_W05
W04	rozumie powiązania embriologii roślin z innymi naukami przyrodniczymi, w szczególności z genetyką i hodowlą roślin, fizjologią, biochemią	K_W01, K_W04, K_W05
U01	wykonuje, samodzielnie lub w zespole , proste zadania badawcze	K_U04, K_U06
U02	samodzielnie wykonuje obserwacje mikroskopowe, analizuje i interpretuje wyniki obserwacji, zwłaszcza w kontekście powiązania struktury i funkcji	K_U04, K_U06
U03	umie znaleźć, zrozumieć, analizować i wykorzystać informacje z zakresu embriologii pochodzące z różnych źródeł w języku polskim oraz angielskim w stopniu wystarczającym do korzystania ze źródeł wiedzy w tym języku	K_U02, K_U03
U04	logicznie i jasno formułuje wypowiedzi stosując terminologię właściwą dla przedmiotu	K_U10
K01	w trakcie zajęć w pracowni mikroskopowej stosuje zasady BHP	K_K05
K02	pracuje indywidualnie i w zespole, ponosząc odpowiedzialność za zadania wykonane samodzielnie i w grupie	K_K02
K03	dokonyuje samooceny własnej wiedzy, umiejętności i kompetencji	K_K01
K04	rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się zawodowego i rozwoju osobistego	K_K01
K05	potrafi opracować i zrealizować harmonogram pracy zapewniający dotrzymanie terminów	K_K03