|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nazwa zajęć: | | **Biologia oddziaływań roślina-mikroorganizm** | | | | | | | | **ECTS** | **2,0** |
| Nazwa zajęć w j. angielskim: | | **Biology of plant-microbe interactions** | | | | | | | | | |
| Zajęcia dla kierunku studiów: | | Biotechnologia | | | | | | | | | |
|  | |  | | | | | | | | | |
| Język wykładowy: | | Polski | | | | Poziom studiów: | | | I | | |
| Forma studiów: | stacjonarne  niestacjonarne | Status zajęć: | podstawowe  kierunkowe | obowiązkowe  do wyboru | | Numer semestru: 5 | | | semestr zimowy  semestr letni | | |
|  |  | Rok akademicki, od którego obowiązuje opis (rocznik): | | | | 2020/2021 | Numer katalogowy: | | **OGR\_BT-1S-5Z-40\_8** | | |
|  | | | | | | | | | | | |
| Koordynator zajęć: | | dr hab. Wojciech Borucki | | | | | | | | | |
| Prowadzący zajęcia: | | Dr hab. Wojciech Borucki, dr Katarzyna Otulak-Kozieł, dr Edmund Kozieł, dr Marzena Sujkowska-Rybkowska, dr Wojciech Kurek, dr Mirosław Sobczak | | | | | | | | | |
| Jednostka realizująca: | | Instytut Biologii, Katedra Botaniki | | | | | | | | | |
| Jednostka zlecająca: | | **Wydział Ogrodnictwa i Biotechnologii** | | | | | | | | | |
| Założenia, cele i opis zajęć: | | Zapoznanie studentów ze strukturalnymi, funkcjonalnymi i molekularnymi aspektami interakcji roślin z mikroorganizmami pasożytniczymi i symbiotycznymi  Materiał wykładowy obejmuje przedstawienie strukturalnych, funkcjonalnych i molekularnych zmian powodowanych w organizmach roślin nasiennych w czasie ich interakcji z: grzybami z grupy *Uredinales* (opis procesu rozpoznania i infekcji połączony z wymianą sygnałów pomiędzy patogenem a rośliną, penetracja i pasożytowanie, odpowiedź gospodarza zależna od typu odporności gospodarza), pasożytniczymi nicieniami korzeniowymi (cykl życiowy nicieni pasożytniczych porażających korzenie roślin, sposoby pasożytowania nicieni, charakterystyka cytologiczna i histologiczna organów odżywiających nicieni, charakterystyka cytologiczna i histologiczna reakcji obronnych roślin na porażenie nicieniami, geny odporności na nicienie: ich struktura i funkcje, zastosowanie metod biologii molekularnej w hodowli roślin uprawnych odpornych na nicienie), wiroidami i fitoplazmami (zmiany cytopatologiczne zachodzące w roślinach, strategie namnażania się i transportu wiroidów, specyfika lokalizacji fitoplazm w roślinie, ich cykl życiowy oraz zmiany cytopatologiczne powodowane w roślinie), wirusami (organizacja i replikacja genomu wirusów roślin, cykle życiowe wirusów RNA i DNA, przenoszenie wirusów przez mszyce i nicienie, zmiany ultrastrukturalne komórek roślinnych w czasie przebiegu procesu infekcji w roślinie-gospodarzu, transport wirusa w roślinie: przez plazmodesmy i w tkankach przewodzących, procesy nekrotyczne w odpowiedzi roślin na porażenie wirusami, identyfikacja markerów stresu biotycznego wywołanego przez wirusy z zastosowaniem metod cytochemicznych, geny odporności, programowana śmierć komórki), bakteriami rizobium (symbioza motylkowate/ryzobia na tle innych przypadków diazotrofii, proces wiązania azotu cząsteczkowego (N2) przez wolno żyjące bakterie i sinice oraz układy symbiotyczne, charakterystyka ryzobiów jako mikrosymbionta, charakterystyka bakteryjnych genów *com*, *nod* i *hsn* *nod*, rola roślinnych flawonoidów w aktywacji genów nodulacji, mechanizm aktywacji tych genów, biologiczna aktywność czynników nod, ich percepcja i „przewodzenie”, model reakcji rozpoznania symbiontów, inicjacja rozwoju brodawek korzeniowych, rozwój i struktura brodawek niezdeterminowanych i brodawek zdeterminowanych, rola nici infekcyjnych, rola endoreduplikacji w różnicowaniu tkanek brodawki,; bariera dyfuzyjna dla tlenu w brodawce, koszt energetyczny wiązania N2, wysoki poziom oddychania brodawki a bariera dyfuzyjna dla O2, porównanie symbiozy motylkowate-ryzobia z symbiozą olcha-*Frankia*), i grzybami mikoryzowymi (cechy strukturalne mikoryzy, rodzaje mikoryzy, etapy rozwoju mikoryzy, porównanie mikoryzy z symbiozą ryzobium: korzyści rośliny i korzyści grzybów). | | | | | | | | | |
| Formy dydaktyczne, liczba godzin: | | 1. Wykład………………………………………………………………………; liczba godzin 30 | | | | | | | | | |
| Metody dydaktyczne: | | Wykład oparty o prezentacje multimedialne. Możliwość wykorzystywania metod kształcenia na odległość w przypadkach koniecznych (np. pandemia). | | | | | | | | | |
| Wymagania formalne  i założenia wstępne: | | botanika, mikrobiologia, biologia molekularna, biologia komórki  Wiedza botaniczna i mikrobiologiczna na poziomie średnim. | | | | | | | | | |
| Efekty uczenia się: | | Wiedza:  W1 ma zaawansowaną wiedzę o strukturalno-funkcjonalnej odpowiedzi roślin na infekcję patogenami lub symbiontami  W2 ma świadomość kompleksowości oddziaływań pomiędzy roślinami a mikroorganizmami na różnych poziomach organizacji  W3 zna mechanizmy odporności roślin na porażenie patogenami | | | Umiejętności:  U1 potrafi samodzielnie znajdować w różnych źródłach (w tym w Internecie), krytycznie selekcjonować i analizować oraz wykonać udokumentowane opracowanie wybranego problemu | | | Kompetencje:  K1 Jest gotowy do dokumentacji problemów dotyczących mechanizmów odpornościowych roślin | | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | W, U, K -praca zaliczeniowa dotycząca samodzielnie wybranego zagadnienia z dziedziny interakcji roślina-mikroorganizm | | | | | | | | | |
| Forma dokumentacji osiągniętych efektów uczenia się: | | Prace zaliczeniowe 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. Możliwość wykorzystywania metod kształcenia i dokumentowania efektów uczenia się na odległość w przypadkach koniecznych (np. pandemia). | | | | | | | | | |
| Elementy i wagi mające wpływ  na ocenę końcową: | | Ocena końcowa z przedmiotu składa się z:   1. Ocena z pracy zaliczeniowej-waga 100%   Ocena wyrażona jest w skali 2,0-3,0-3,5-4,0-4,5-5,0. | | | | | | | | | |
| Miejsce realizacji zajęć: | | Wykłady będą prowadzone w formie prezentacji multimedialnych w salach dydaktycznych SGGW wyposażonych w nowoczesny sprzęt audiowizualny. | | | | | | | | | |
| Literatura podstawowa i uzupełniająca:  1. Przybył K., Woźny A. 2010, Komórki roślinne w warunkach stresu, tom I i II, Wydawnictwo UAM.  2. Wojtaszek P., Woźny A., Ratajczak L. 2006, Biologia komórki roślinnej tom I i II, PWN.  3. Paduch-Cichal E. (red.) 2010, Fitopatologia szczegółowa: choroby roślin ogrodniczych, Wydawnictwo SGGW.  4. Kryczyński S. 2010, Wirusologia roślinna, PWN.  5. Hejnowicz Z. 2002, Anatomia i histogeneza roślin naczyniowych, PWN.  6. Strony internetowe i publikacje „open access” wskazane przez koordynatora przedmiotu lub osoby prowadzące ćwiczenia laboratoryjne. | | | | | | | | | | | |
| UWAGI | | | | | | | | | | | |

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot:

|  |  |
| --- | --- |
| Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych dla zajęć efektów uczenia się - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS: | **57 h** |
| Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: | **1,5 ECTS** |

Tabela zgodności kierunkowych efektów uczenia się z efektami przedmiotu:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| kategoria efektu | Efekty uczenia się dla zajęć: | Odniesienie do efektów dla programu studiów dla kierunku | Oddziaływanie zajęć na efekt kierunkowy\*) |
| Wiedza - | W1 ma zaawansowaną wiedzę o strukturalno-funkcjonalnej odpowiedzi roślin na infekcję patogenami lub symbiontami  W2 ma świadomość kompleksowości oddziaływań pomiędzy roślinami a mikroorganizmami na różnych poziomach organizacji  W3 zna mechanizmy odporności roślin na porażenie patogenami | K\_W09  K\_W10  K\_W06  K\_W08 | 3  2  2  2 |
| Umiejętności - | U1 potrafi samodzielnie znajdować w różnych źródłach (w tym w Internecie), krytycznie selekcjonować i analizować oraz wykonać udokumentowane opracowanie wybranego problemu | K\_U17  K\_U03  K\_U04  K\_U08  K\_U21  K\_U19  K\_U22 | 2  3  2  2  3  2  3 |
| Kompetencje - | K1 Jest gotowy do dokumentacji problemów dotyczących mechanizmów odpornościowych roślin | K\_K01 | 2 |

\*)

3 – zaawansowany i szczegółowy,

2 – znaczący,

1 – podstawowy,