|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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:  | [x]  stacjonarne[ ]  niestacjonarne | Status zajęć: | [ ]  podstawowe[x]  kierunkowe | [ ]  obowiązkowe [x]  do wyboru | Numer semestru: 5 | [x]  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 symbiotycznymiMateriał 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 komórkiWiedza botaniczna i mikrobiologiczna na poziomie średnim. |
| Efekty uczenia się: | Wiedza:W1 ma zaawansowaną wiedzę o strukturalno-funkcjonalnej odpowiedzi roślin na infekcję patogenami lub symbiontamiW2 ma świadomość kompleksowości oddziaływań pomiędzy roślinami a mikroorganizmami na różnych poziomach organizacjiW3 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 wpływna 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 symbiontamiW2 ma świadomość kompleksowości oddziaływań pomiędzy roślinami a mikroorganizmami na różnych poziomach organizacjiW3 zna mechanizmy odporności roślin na porażenie patogenami | K\_W09 K\_W10 K\_W06 K\_W08 | 3222 |
| 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\_U08K\_U21 K\_U19K\_U22  | 2322323 |
| Kompetencje - | K1 Jest gotowy do dokumentacji problemów dotyczących mechanizmów odpornościowych roślin | K\_K01 | 2 |

\*)

3 – zaawansowany i szczegółowy,

2 – znaczący,

1 – podstawowy,