|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nazwa zajęć: | | **Bioreaktory w roślinnych kulturach tkankowych** | | | | | | | | **ECTS** | **2,0** |
| Nazwa zajęć w j. angielskim: | | Bioreactors in plant tissue culture | | | | | | | | | |
| Zajęcia dla kierunku studiów: | | Biotechnologia | | | | | | | | | |
|  | |  | | | | | | | | | |
| Język wykładowy: | | Polski | | | | Poziom studiów: | | | I | | |
| Forma studiów: | stacjonarne  niestacjonarne | Status zajęć: | podstawowe  kierunkowe | obowiązkowe  do wyboru | | Numer semestru: 6 | | | semestr zimowy  semestr letni | | |
|  |  | Rok akademicki, od którego obowiązuje opis (rocznik): | | | | 2020/2021 | Numer katalogowy: | | **OGR\_BT-1S-6L-45\_11** | | |
|  | | | | | | | | | | | |
| Koordynator zajęć: | | dr hab. Wojciech Burza, prof. SGGW | | | | | | | | | |
| Prowadzący zajęcia: | | dr hab. Wojciech Burza, prof. SGGW, pracownicy i doktorancji KGHiBR | | | | | | | | | |
| Jednostka realizująca: | | Instytut Biologii; Katedra Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin | | | | | | | | | |
| Jednostka zlecająca: | | **Wydział Ogrodnictwa i Biotechnologii** | | | | | | | | | |
| Założenia, cele i opis zajęć: | | W ramach przedmiotu przekazywana jest wiedza i umiejętności z zakresu nowoczesnej biotechnologii roślin. Część wykładowa ma za zadanie zapoznać z podstawami teoretycznymi prowadzenia kultur roślinnych  w bioreaktorach, natomiast w części ćwiczeniowej studenci nabywają praktycznych umiejętności posługiwania się technikami bioreaktorowymi, samodzielne budują oraz testują koncepcyjny model bioreaktora dedykowany określonej kulturze roślinnej. Wykłady: podstawowe typy kultur roślinnych; porównanie niektórych właściwości kultury zawiesinowej roślin  i bakterii; sposoby prowadzenia kultur roślinnych (odpowiadające trzem zasadniczym sposobom prowadzenia procesów) w bioreaktorach; główne typy procesów przebiegających w bioreaktorach; rodzaje proliferujących tkanek roślinnych wykorzystywanych w kulturach bioreaktorach; immobilizacja komórek roślinnych; budowa  i zastosowania podstawowych typów bioreaktorów do kultur roślinnych, ich wady i zalety; technologiczne aspekty kultur bioreaktorowych. Ćwiczenia: poznanie budowy, podstawowego wyposażenia oraz zasad funkcjonowania laboratorium bioreaktorów do kultur roślinnych wyposażonego w bioreaktory eksperymentalne z mieszaniem mechanicznym Biostat B (B. Braun Biotech International) o pojemności roboczej 2-5 l; nauka szczegółowej budowy oraz obsługi bioreaktora Biostat B; wykazanie funkcjonalności zaprojektowanego i wykonanego samodzielnie przez zespół studencki (poza godzinami kontaktowymi) modelu koncepcyjnego bioreaktora do kultury komórek macierzystych włośników korzeniowych (KKMWK) o zwiększonej produktywności ryboflawiny (i/lub pokrewnych) - przeprowadzenie jednego - dwóch cykli kultury. | | | | | | | | | |
| Formy dydaktyczne, liczba godzin: | | a) wykład liczba godzin 15  b) ćwiczenia laboratoryjne liczba godzin 15 | | | | | | | | | |
| Metody dydaktyczne: | | wykład, dyskusja, indywidualne i/lub wykonywane w grupach projekty studenckie, eksperyment, budowa modelu koncepcyjnego, konsultacje, możliwości wykorzystywania kształcenia na odległość w przypadkach koniecznych | | | | | | | | | |
| Wymagania formalne  i założenia wstępne: | | Kultury komórkowe i tkankowe, Przemysłowe procesy biotechnologiczne (z kursu inżynierskiego)  umiejętność pracy w laboratorium kultur *in vitro*, a w szczególności umiejętność pracy sterylnej | | | | | | | | | |
| Efekty uczenia się: | | Wiedza:  W1 ma wiedzę z zakresu prowadzenia kultur roślinnych w bioreaktorach  W2 zna budowę, podstawowe wyposażenie oraz zasady funkcjonowania laboratorium bioreaktorów do kultur roślinnych wraz z przepisami BHP | | | Umiejętności:  U1 posiada umiejętność wyszukiwania informacji z różnych źródeł i ich twórczego wykorzystania w realizacji projektów badawczych/komercyjnych z obszaru kultur roślinnych w bioreaktorach  U2 potrafi obsługiwać uniwersalny bioreaktor eksperymentalny z mieszaniem mechanicznym Biostat B (B. Braun Biotech International) o pojemności roboczej 2-5 l  U3 potrafi zaprojektować i wykonać model koncepcyjny bioreaktora dla KKMWK oraz zweryfikować jego funkcjonalność | | | Kompetencje:  K1 rozumie potrzebę stałego poszerzania i pogłębiania wiedzy z zakresu stosowania bioreaktorów dla kultur roślinnych, zna jej praktyczne, bezpieczne wykorzystanie | | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | W1 - ocena zespołowej analizy zdefiniowanego problemu (studium przypadku) / opracowanego projektu biotechnologicznego, przedstawionego na zajęciach w formie prezentacji multimedialnej – efekty 03, 06;  W2 – ocena aktywności w trakcie dyskusji na wykładach i ćwiczeniach - efekty W, U, K; 3 - kolokwium na zajęciach ćwiczeniowych połączone z testem sprawdzającym nabyte umiejętności - efekty W2, U2, K1;  4 – ocena wykonania i funkcjonalności koncepcyjnego modelu bioreaktora – efekty W1, W2, U1 -3; 5 - egzamin – efekty W1, K1, możliwości wykorzystywania kształcenia na odległość w przypadkach koniecznych | | | | | | | | | |
| Forma dokumentacji osiągniętych efektów uczenia się: | | Imienna karta ocen studenta oraz załączniki: prezentacja multimedialna, treść zagadnień/pytań i udzielone przez studenta odpowiedzi w ramach kolokwium ćwiczeniowego i egzaminu pisemnego, model koncepcyjny bioreaktora, możliwości wykorzystywania kształcenia na odległość w przypadkach koniecznych | | | | | | | | | |
| Elementy i wagi mające wpływ  na ocenę końcową: | | 1 – ocena analizy studium przypadku / projektu, 2- ocena aktywności studenta w trakcie dyskusji, 3 - ocena  z kolokwium oraz testu sprawdzającego nabyte umiejętności, 4 - ocena modelu koncepcyjnego bioreaktora, 5 - ocena z egzaminu pisemnego. Waga elementów oceny końcowej: 1 - 20%, 2 - 10%, 3 – 20%, 4 – 20%, 5 – 30%. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest otrzymanie z każdego z elementów minimum 51 punktów na 100 możliwych do uzyskania. | | | | | | | | | |
| Miejsce realizacji zajęć: | | sala dydaktyczna, laboratorium kultur *in vitro*, laboratorium bioreaktorów | | | | | | | | | |
| Literatura podstawowa i uzupełniająca:  Literatura podstawowa: Biotechnologia roślin pod redakcją naukową Stefana Malepszego, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009; Grajek W. 2004. Kultury roślinne w bioreaktorach w Biotechnologii roślin pod redakcją naukową Stefana Malepszego, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 3: 87-132.  Literatura uzupełniająca: wybrane publikacje i patenty (w języku polskim i angielskim) z zakresu roślinnych kultur bioreaktorowych | | | | | | | | | | | |
| UWAGI  Do wyliczenia oceny końcowej stosowana jest następująca skala: 100-91% pkt - 5,0,  90-81% pkt - 4,5, 80-71% pkt - 4,0  70-61% pkt - 3,5, 60-51% pkt - 3,0 | | | | | | | | | | | |

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 wiedzę z zakresu prowadzenia kultur roślinnych w bioreaktorach  W2 zna budowę, podstawowe wyposażenie oraz zasady funkcjonowania laboratorium bioreaktorów do kultur roślinnych wraz z przepisami BHP | K\_W03  K\_W06  K\_W08  K\_W15  K\_W11  K\_W01 | 1  1  1  1  1  2 |
| Umiejętności - | U1 posiada umiejętność wyszukiwania informacji z różnych źródeł i ich twórczego wykorzystania w realizacji projektów badawczych/komercyjnych z obszaru kultur roślinnych w bioreaktorach  U2 potrafi obsługiwać uniwersalny bioreaktor eksperymentalny z mieszaniem mechanicznym Biostat B (B. Braun Biotech International) o pojemności roboczej 2-5 l  U3 potrafi zaprojektować i wykonać model koncepcyjny bioreaktora dla KKMWK oraz zweryfikować jego funkcjonalność | K\_U22,  K\_U06  K\_U13  K\_U01  K\_U21  K\_U08 | 2  1  1  1  1  1 |
| Kompetencje - | K1 rozumie potrzebę stałego poszerzania i pogłębiania wiedzy z zakresu stosowania bioreaktorów dla kultur roślinnych, zna jej praktyczne, bezpieczne wykorzystanie | K\_K01  K\_K02  K\_K03 | 1  1  1 |

\*)

3 – zaawansowany i szczegółowy,

2 – znaczący,

1 – podstawowy,