|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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:  | [x]  stacjonarne[ ]  niestacjonarne | Status zajęć: | [ ]  podstawowe[x]  kierunkowe | [ ]  obowiązkowe [x]  do wyboru | Numer semestru: 6 | [ ]  semestr zimowy[x]  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 bioreaktorachW2 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 bioreaktorachU2 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 wpływna 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 |
| UWAGIDo 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 bioreaktorachW2 zna budowę, podstawowe wyposażenie oraz zasady funkcjonowania laboratorium bioreaktorów do kultur roślinnych wraz z przepisami BHP | K\_W03 K\_W06K\_W08 K\_W15K\_W11K\_W01 | 111112 |
| Umiejętności - | U1 posiada umiejętność wyszukiwania informacji z różnych źródeł i ich twórczego wykorzystania w realizacji projektów badawczych/komercyjnych z obszaru kultur roślinnych w bioreaktorachU2 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\_U06K\_U13K\_U01K\_U21K\_U08 | 211111 |
| Kompetencje - | K1 rozumie potrzebę stałego poszerzania i pogłębiania wiedzy z zakresu stosowania bioreaktorów dla kultur roślinnych, zna jej praktyczne, bezpieczne wykorzystanie | K\_K01K\_K02K\_K03 | 111 |

\*)

3 – zaawansowany i szczegółowy,

2 – znaczący,

1 – podstawowy,