|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nazwa zajęć: | | **Inżynieria procesów biotechnologicznych** | | | | | | | | **ECTS** | **5,0** |
| Nazwa zajęć w j. angielskim: | | Biotechnological processes engineering | | | | | | | | | |
| Zajęcia dla kierunku studiów: | | Biotechnologia | | | | | | | | | |
|  | |  | | | | | | | | | |
| Język wykładowy: | | Polski | | | | Poziom studiów: | | | I | | |
| Forma studiów: | ⌧ stacjonarne  🞎 niestacjonarne | Status zajęć: | 🞎 podstawowe  ⌧ kierunkowe | ⌧ obowiązkowe  🞎 do wyboru | | Numer semestru: 4 | | | 🞎 semestr zimowy ⌧ semestr letni | | |
|  |  | Rok akademicki, od którego obowiązuje opis (rocznik): | | | | 2020/2021 | Numer katalogowy: | | **OGR\_BT-1S-4L-25** | | |
|  | | | | | | | | | | | |
| Koordynator zajęć: | | dr inż. Dorota Nowak | | | | | | | | | |
| Prowadzący zajęcia: | | Pracownicy Katedry Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji | | | | | | | | | |
| Jednostka realizująca: | | Instytut Nauk o Żywności, Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji | | | | | | | | | |
| Jednostka zlecająca: | | **Wydział Ogrodnictwa i Biotechnologii** | | | | | | | | | |
| Założenia, cele i opis zajęć: | | Przekazanie wiedzy o konstrukcji i zasadach działania bioreaktorów oraz ich oprzyrządowaniu umożliwiającemu sterowanie i monitoring procesu biotechnologicznego; wyjaśnienie istoty poszczególnych metod separacji i oczyszczania produktów procesu biotechnologicznego  Wykłady obejmują następujące treści:   * omówienie rozwiązań konstrukcyjnych bioreaktorów * Narzędzia kontroli procesu biotechnologicznego * Kinetyka procesów * Sposoby prowadzenia procesu biotechnologicznego i jego bilansowanie, proces periodyczny, proces ciągły, proces z recyrkulacją biomasy. * Wyodrębnianie i oczyszczanie produktów biotechnologicznych z uwzględnieniem zasady działania i konstrukcji urządzeń stosowanych do realizacji tych procesów   + Separacja biomasy, wirowanie i filtracja.   + Rozdrabnianie komórek.   + Procesy zagęszczania roztworów, odparowanie i kriokoncentracja. Wytrącanie i krystalizacja. Ekstrakcja.   + Procesy membranowe, elektrokinetyczne, filtracja na żelach. Destylacja. Suszenie konwekcyjne, liofilizacja   + Metody chromatograficzne   Ćwiczenia obejmują zagadnienia:   * filtracji, * sedymentacji, * zamrażania i liofilizacji, * bilansowania procesów * zagęszczania, * krystalizacji, * ekstrakcji, * destylacji,   suszenia materiałów biologicznych | | | | | | | | | |
| Formy dydaktyczne, liczba godzin: | | 1. …wykład………………………………………………………………………; liczba godzin ....30...; 2. …ćwiczenia laboratoryjne……………………………………………………; liczba godzin .30......; | | | | | | | | | |
| Metody dydaktyczne: | | wykład, wykład konwersacyjny, eksperyment, dyskusja, możliwości wykorzystywania kształcenia na odległość w przypadkach koniecznych | | | | | | | | | |
| Wymagania formalne  i założenia wstępne: | | matematyka, chemia fizyczna  student posiada umiejętności obliczeń obejmujących całkowanie, różniczkowanie, posługiwanie się arkuszem kalkulacyjnym w obszarze obliczeń oraz graficznego przedstawiania i interpretacji wyników; zna podstawy zjawisk fizycznych | | | | | | | | | |
| Efekty uczenia się: | | Wiedza:  W1 zna uwarunkowania poszczególnych procesów separacji i oczyszczania pozwalające na zwiększenie efektywności danego procesu  W2 zna i rozumie działanie bioreaktorów | | | Umiejętności:  U1 potrafi dobrać właściwą konstrukcję bioreaktora oraz sposób monitorowania do określonego rodzaju procesu  U2 potrafi dobrać w sposób racjonalny właściwe metody wydobywania i oczyszczania produktu biotechnologicznego  U3 umie krytycznie odnieść się do wyników prowadzonych eksperymentów i ewentualnych błędów metodycznych. | | | Kompetencje:  K1 jest gotowy do podjęcia pracy z bioreaktorami | | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | Efekt U3, efekt W1 - Ocena opracowania i dyskusji wyników zebranych podczas prowadzenia eksperymentów (sprawozdanie)  efekt U1 – prezentacja głównych wniosków z eksperymentów i oraz analiza popełnianych błędów  Efekt U2, efekt W1 – ocena prac pisemnych sprawdzających przygotowanie teoretyczne do przeprowadzenia eksperymentów  Efekt U1, efekt U2, efekt W1, K1 – ustne sprawdzenie umiejętności podczas egzaminu | | | | | | | | | |
| Forma dokumentacji osiągniętych efektów uczenia się: | | złożone sprawozdania; imienne karty oceny studenta, treść pytań egzaminacyjnych z oceną, możliwości wykorzystywania kształcenia na odległość w przypadkach koniecznych | | | | | | | | | |
| Elementy i wagi mające wpływ  na ocenę końcową: | | Na ocenę efektów kształcenia składa się:   1. ocena prac pisemnych sprawdzających przygotowanie teoretyczne do przeprowadzenia eksperymentów i ocena opracowania i dyskusji wyników zebranych podczas prowadzenia eksperymentów (sprawozdanie) 2. prezentacja i analiza spostrzeżeń i wniosków sformułowanych w sprawozdaniach 3. ustne sprawdzenie umiejętności podczas egzaminu (zestawy losowane, zestaw zawiera 4 pytania)   Student uzyskuje 3 oceny cząstkowe (za każdy element). Warunkiem zaliczenia każdego elementu jest uzyskanie 60% (27 z 45 punktów z elementu 1 i 6 z 10 punktów z elementu 2). Podczas odpowiedzi ustnej musi odpowiedzieć w stopniu zadowalającym na każde z czterech pytań.  Ocena końcowa jest wyliczana na podstawie ocen z każdego elementu. Waga każdego z tych elementów jest następująca:  1-40%, 2-10%, 3-50%  Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie każdego elementu oraz uzyskanie minimum oceny dostatecznej uwzględniającej wszystkie elementy | | | | | | | | | |
| Miejsce realizacji zajęć: | | Laboratoria i sale wykładowe | | | | | | | | | |
| Literatura podstawowa i uzupełniająca:   1. Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego (red. P.P. Lewicki), WNT, Warszawa 2. Inżynieria i aparatura przemysłu spożywczego, część I (ćwiczenia laboratoryjne) (red. P.P. Lewicki i D. Witrowa-Rajchert), Wydawnictwo SGGW 3. Bednarski W., Reps A. (2003): Biotechnologia Żywności. WNT, Warszawa 4. Chmiel A. (1998): Biotechnologia. Podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 5. Szewczyk W. (2003): Technologia Biochemiczna, OWPW, Warszawa 6. Włodzimierz Bednarski, Jan Fiedurek, Podstawy biotechnologii przemysłowej, 2007, WNT | | | | | | | | | | | |
| UWAGI: Do oceny cząstkowe za element 1 i 2 zastosowana zostanie następująca skala ocen:   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Punkty za element 1 | Punkty za element 2 | ocena | | 43-45 | 10 | bdb | | 39-42,5 | 9 | dobry+ | | 35-38,5 | 8 | dobry | | 31-34,5 | 7 | dst+ | | 27-30,5 | 6 | dst | | | | | | | | | | | | |

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: | **140 h** |
| Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: | **2,5 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 zna uwarunkowania poszczególnych procesów separacji i oczyszczania pozwalające na zwiększenie efektywności danego procesu  W2 zna i rozumie działanie bioreaktorów | K\_W13  K\_W04  K\_W02  K\_W01  K\_W08 | 3  3  3  3  3 |
| Umiejętności - | U1 potrafi dobrać właściwą konstrukcję bioreaktora oraz sposób monitorowania do określonego rodzaju procesu  U2 potrafi dobrać w sposób racjonalny właściwe metody wydobywania i oczyszczania produktu biotechnologicznego  U3 umie krytycznie odnieść się do wyników prowadzonych eksperymentów i ewentualnych błędów metodycznych | K\_U06  K\_U10  K\_U12  K\_U13  K\_U11 | 3  3  2  3  2 |
| Kompetencje - | K1 jest gotowy do podjęcia pracy z bioreaktorami | K\_K05 | 2 |

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,