|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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 fizycznastudent 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 procesuW2 zna i rozumie działanie bioreaktorów | Umiejętności:U1 potrafi dobrać właściwą konstrukcję bioreaktora oraz sposób monitorowania do określonego rodzaju procesuU2 potrafi dobrać w sposób racjonalny właściwe metody wydobywania i oczyszczania produktu biotechnologicznegoU3 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 błędówEfekt U2, efekt W1 – ocena prac pisemnych sprawdzających przygotowanie teoretyczne do przeprowadzenia eksperymentówEfekt 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 wpływna 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 procesuW2 zna i rozumie działanie bioreaktorów | K\_W13 K\_W04 K\_W02K\_W01 K\_W08 | 33333 |
| Umiejętności -  | U1 potrafi dobrać właściwą konstrukcję bioreaktora oraz sposób monitorowania do określonego rodzaju procesuU2 potrafi dobrać w sposób racjonalny właściwe metody wydobywania i oczyszczania produktu biotechnologicznegoU3 umie krytycznie odnieść się do wyników prowadzonych eksperymentów i ewentualnych błędów metodycznych | K\_U06 K\_U10 K\_U12K\_U13K\_U11 | 33232 |
| Kompetencje -  | K1 jest gotowy do podjęcia pracy z bioreaktorami | K\_K05 | 2 |

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