

## Opis zajęć (syllabus)

Nazwa zajęć:	<b>Inżynieria procesów biotechnologicznych</b>	<b>ECTS</b>	<b>6</b>
Information technologies	Biotechnological processes engineering		
Zajęcia dla kierunku studiów:	Biotechnologia		

Język wykładowy:		Poziom studiów:		
Forma studiów: <input checked="" type="checkbox"/> stacjonarne <input type="checkbox"/> niestacjonarne	Status zajęć: <input type="checkbox"/> podstawowe <input checked="" type="checkbox"/> obowiązkowe <input checked="" type="checkbox"/> kierunkowe <input type="checkbox"/> do wyboru	Numer semestru: 4		<input type="checkbox"/> semestr zimowy <input checked="" type="checkbox"/> semestr letni
Rok akademicki, od którego obowiązuje opis (rocznik):		2022/2023	Numer katalogowy:	<b>BBT_BT-1S-4L-27</b>

Koordynator zajęć:	<b>dr inż. Dorota Nowak</b>			
Prowadzący zajęcia:	<b>Pracownicy Katedry Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji</b>			
Założenia, cele i opis zajęć:	<p>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</p> <p>Wykłady obejmują następujące treści:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sposoby prowadzenia procesu biotechnologicznego i jego bilansowanie, proces periodyczny, proces ciągły, proces z recyrkulacją biomasy.</li> <li>• Wyodrębnianie i oczyszczanie produktów biotechnologicznych z uwzględnieniem zasady działania i konstrukcji urządzeń stosowanych do realizacji tych procesów <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Podstawy separacja biomasy</li> <li>○ Metody rozdziału,</li> <li>○ Rozdział metodami mechanicznymi (sedymentacja, wirowanie i filtracja).</li> <li>○ Dezintegracja biomasy</li> <li>○ Procesy zagęszczania roztworów, odparowanie i kriokoncentracja. Wytrącanie i krystalizacja. Ekstrakcja.</li> <li>○ Procesy membranowe, elektrokinetyczne, filtracja na żelach. Destylacja.</li> <li>○ Metody utrwalania biomasy: suszenie konwekcyjne, liofilizacja</li> <li>○ Metody chromatograficzne</li> </ul> </li> </ul> <p>Ćwiczenia obejmują zagadnienia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• filtracji,</li> <li>• sedymentacji,</li> <li>• zamrażania i liofilizacji,</li> <li>• zagęszczania,</li> <li>• krystalizacji,</li> <li>• ekstrakcji,</li> <li>• destylacji,</li> <li>• suszenia materiałów biologicznych</li> <li>• podsumowania wiedzy i umiejętności uzyskanych podczas ćwiczeń - dyskusja wyników</li> </ul>			
Formy dydaktyczne, liczba godzin:	a) Wykład; liczba godzin 30; b) Ćwiczenia laboratoryjne ; liczba godzin 30;			
Metody dydaktyczne:	wykład, wykład konwersacyjny, eksperyment, dyskusja, możliwość 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:	treść efektu przypisanego do zajęć:		Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	zna uwarunkowania poszczególnych procesów separacji i oczyszczania pozwalające na zwiększenie efektywności danego procesu	K_W01	3
			K_W02	3
			K_W03	3
			K_W04	3
			K_W08	3
			K_W13	3
	W2	zna i rozumie działanie bioreaktorów	K_W01	3
			K_W02	3
			K_W04	3
			K_W08	3
			K_W13	3

Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	potrafi dobrać w sposób racjonalny właściwe metody wydobywania i oczyszczania produktu biotechnologicznego	K_U06 K_U10 K_U11 K_U12 K_U13	3 3 2 2 3
	U3	umie krytycznie odnieść się do wyników prowadzonych eksperymentów i ewentualnych błędów metodycznych.	K_U02 K_U21	2 2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	jest gotowy do podjęcia pracy z bioreaktorami	K_K05	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:	Konstrukcja i zasady działania bioreaktorów oraz ich oprzyrządowaniu umożliwiającemu sterowanie i monitoring procesu biotechnologicznego; wyjaśnienie istoty poszczególnych metod separacji i oczyszczania produktów procesu biotechnologicznego. Zagadnienia takie jak: 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.			
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:	sprawozdania, ocena prac pisemnych sprawdzających przygotowanie teoretyczne do przeprowadzenia eksperymentów, egzamin ustny			
Szczegóły dotyczące sposobów weryfikacji i form 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:	<p>Na ocenę efektów kształcenia składa się:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ocena prac pisemnych sprawdzających przygotowanie teoretyczne do przeprowadzenia eksperymentów i ocena opracowania i dyskusji wyników zebranych podczas prowadzenia eksperymentów (sprawozdanie)</li> <li>2. prezentacja i analiza spostrzeżeń i wniosków sformułowanych w sprawozdaniach</li> <li>3. ustne sprawdzenie umiejętności podczas egzaminu (zestawy losowane, zestaw zawiera 4 pytania)</li> </ol> <p>Student jest oceniany za każdy element. Warunkiem zaliczenia każdego elementu jest uzyskanie 60% punktów (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.</p> <p>Ocena końcowa jest wyliczana z uwzględnieniem każdego elementu. Waga każdego z tych elementów jest następująca: 1-20%, 2-20%, 3-60%</p> <p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie każdego elementu oraz uzyskanie minimum oceny dostatecznej uwzględniającej wszystkie elementy</p>			
Miejsce realizacji zajęć:	Laboratoria i sale wykładowe, jeśli zajdzie konieczność to realizacja zajęć online (Teams)			
<p>Literatura podstawowa i uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego (red. P.P. Lewicki), WNT, Warszawa</li> <li>2. Inżynieria i aparatura przemysłu spożywczego, część I (ćwiczenia laboratoryjne) (red. P.P. Lewicki i D. Witrowa-Rajchert), Wydawnictwo SGGW</li> <li>3. Bednarski W., Reps A. (2003): Biotechnologia Żywności. WNT, Warszawa</li> <li>4. Chmiel A. (1998): Biotechnologia. Podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa</li> <li>5. Szewczyk W. (2003): Technologia Biochemiczna, OWPW, Warszawa</li> </ol> <p>Włodzimierz Bednarski, Jan Fiedurek, Podstawy biotechnologii przemysłowej, 2007, WNT</p> <p>UWAGI Do wyliczenia oceny końcowej stosowana jest następująca skala: UWAGI</p> <p>Oceną cząstkową za element 1 jest suma punktów podzielona przez 8 i za element 2 liczba punktów podzielona przez 2. Ocena końcowa wyliczana jest ze wzoru:  <math>E1 * 0,2 + e12 * 0,2 + egz * 0,6</math>. Suma , po zaokrągleniu, daje ocenę końcową</p>				

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

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:	2,4 ECTS



