

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-4004		
Nazwa przedmiotu	Inżynieria bioprocusowa		
	Bioprocess Engineering		
Wersja przedmiotu	2021/2022		
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia	Studia I stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne		
Kierunek studiów	Biotechnologia		
Profil studiów	Ogólnoakademicki		
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku		
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Chemiczny		
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
Koordinator przedmiotu	dr inż. Mariusz Zalewski		
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmioty kierunkowe		
Poziom przedmiotu	Poziom średniozaawansowany		
Status przedmiotu	Przedmiot obowiązkowy		
Język prowadzenia zajęć	polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie zajęć - semestr nominalny	4		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr letni		
Wymagania wstępne - formalne	Brak		
Limit liczby studentów	Brak		
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu	Po ukończeniu kursu student powinien: - mieć ogólną wiedzę teoretyczną na temat zagadnień związanych z realizacją procesów z udziałem drobnoustrojów z uwzględnieniem towarzyszących tym procesom zjawisk wymiany masy i ciepła, - mieć ogólną wiedzę teoretyczną na temat metod rozdzielania produktów przemian biochemicznych.		
	After completing the course, the student should: - have general theoretical knowledge of issues related to the implementation of processes involving microorganisms, including the accompanying phenomena of mass and heat exchange, - have a general theoretical knowledge of the methods of separation of products of biochemical transformations.		
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U i KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
<i>Nr efektu</i>	<i>Opis efektu</i>	<i>Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się</i>	<i>Odniesienie do efektów uczenia się w programie</i>
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Zna podstawowe zagadnienia z zakresu inżynierii bioprocusowej.	I.P6S_WG.o	K_W08
	Knows the basics of bioprocess engineering.	III.P6S_WG	K_W10 K_W12
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności			
U01	Potrafi wyjaśnić podstawowe zjawiska występujące w inżynierii bioprocusowej.	I.P6S_UW.o	K_U12
	Can explain the basic phenomena occurring in bioprocess engineering.	III.P6S_UW.o	K_U20 K_U21

Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
KS01	Umiejętność pracy indywidualnej.	I.P6S_KK			K_K04
	Ability to work individually.				
Forma zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt/laboratorium komputerowe	Seminarium
W planie tygodniowym	3				
W całym semestrze	45				
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z formy zajęć dydaktycznych	<p>1) Kinetyka wzrostu biomasy. Modele wzrostu biomasy. Szybkość zużycia substratu. Kinetyka tworzenia produktu.</p> <p>2) Podstawy inżynierii bioreaktorów. Bioreaktory o działaniu okresowym i okresowym z ciągłym dozowaniem pożywki. Bioreaktory o działaniu ciągłym. Sterylne i niesterylne zasilanie bioreaktorów przepływowych. Stacjonarny i niestacjonarny przebieg procesu. Bioreaktory ciągle z zawracaniem biomasy.</p> <p>3) Absorpcja. Równowaga absorpcyjna. Bilans absorpcji.</p> <p>4) Napowietrzanie hodowli. Barbotaż. Moc mieszania przy barbotażu, zatrzymanie gazu w cieczy, powierzchnia międzyfazowa. Szybkość absorpcji tlenu podczas napowietrzania hodowli wglębnych.</p> <p>5) Destylacja różniczkowa i równowagowa.</p> <p>6) Rektyfikacja. Kolumna rektyfikacyjna: bilans, wykres entalpowy, wykres x-y, linie operacyjne, minimalny powrót, minimalna liczba pól, sprawność półki, sprawność kolumny, optymalny powrót, zmienna molowość, kolumny uproszczone, rektyfikacja okresowa.</p> <p>7) Ekstrakcja. Równowaga ekstrakcyjna, pojedynczy stopień ekstrakcyjny, ekstrakcja wielostopniowa w prądzie skrzyżowanym, ekstrakcja wielostopniowa przeciuprądowa.</p> <p>8) Filtracja. Filtracja pod stałym ciśnieniem, ze stałą szybkością, filtracja dwustopniowa, wydajność cyklu filtracyjnego.</p> <p>9) Krystalizacja. Kinetyka krystalizacji.</p> <p>10) Procesy membranowe.</p>				
Metody kształcenia	Wykład z prezentacją multimedialną				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	egzamin pisemny				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	egzamin pisemny				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
KS01	egzamin pisemny				

Metody oceny	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu pisemnego. Ocenę końcową z przedmiotu ustala się na podstawie wyniku punktowego egzaminu pisemnego stosując skalę: <16 pkt – 2,0; 16÷18 pkt – 3,0; 19÷21 pkt – 3,5; 22÷24 pkt – 4,0; 25÷27 pkt – 4,5; 28÷30 pkt – 5,0.
Egzamin	Tak
Literatura	1) J. Ciborowski, Inżynieria procesowa, WNT, Warszawa 1973. 2) R. Pohorecki, S. Wroński, Kinetyka i termodynamika procesów inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa 1977. 3) K. W. Szewczyk, Bilansowanie i kinetyka procesów biochemicznych, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2005. 4) Praca zbiorowa pod redakcją W. Bednarskiego i J. Fiedurka, Podstawy biotechnologii przemysłowej, WNT, Warszawa 2007.
Witryna www przedmiotu	brak
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	120h w tym: 1. godziny kontaktowe 45h, w tym: a) obecność na wykładach - 45h, 2. zapoznanie się ze wskazaną literaturą - 45h, 3. przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie - 30h.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 punkty ECTS (60h w tym: 1. obecność na wykładach - 45h, 2. obecność na egzaminie - 6h, 3. konsultacje - 9h)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	brak
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	30.06.2022