



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	INŻYNIERIA CHEMICZNA I BIOPROCESOWA, PG_00037411						
Kierunek studiów	Biotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2020 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Donata Konopacka-Łyskawa					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Iwona Hołowacz dr inż. Piotr Rybarczyk dr hab. inż. Donata Konopacka-Łyskawa dr inż. Karolina Kucharska					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	30.0	30.0	0.0	90
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Inżynieria chemiczna i bioprocowa - projekt - 2022/23 - Moodle ID: 26112 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=26112 Inżynieria chemiczna i bioprocowa - wykład - 2022/23 sem. 6 - Moodle ID: 26116 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=26116 Inżynieria chemiczna i bioprocowa - laboratorium - 2022/23 - Moodle ID: 26103 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=26103						
	Dodatkowe informacje: wykład: https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=4225 projekt: https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=4236 laboratorium: https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=5444+						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM		
	Liczba godzin pracy studenta	90	6.0	24.0	120		
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami dotyczącymi procesów wymiany masy. Przedstawienie studentom możliwości projektowania wybranych operacji jednostkowych stosowanych w inżynierii chemicznej i bioprocowej z wykorzystaniem opisu matematycznego. Ukształtowanie u studentów umiejętności obliczeniowych w zakresie omawianych procesów jednostkowych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W08] zna i rozumie możliwości, cele i ograniczenia biotechnologii oraz ma dobrą orientację w zakresie najważniejszych zastosowań biotechnologii medycznej, przemysłowej i roślin (znanych także jako biotechnologia czerwona, biała i zielona).	Student ma wiedzę w zakresie wykorzystania procesów wymiany masy podczas otrzymywania produktów biotechnologicznych.	[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji
	[K6_U02] potrafi zastosować wiedzę z chemii ogólnej, fizycznej i kwantowej niezbędną do przewidywania właściwości biomolekuł i przebiegu bioprocessów	Student potrafi opisać procesy przenikania masy, wskazać siłę napędową procesu oraz sporządzić bilans masowy wybranych procesów. Student potrafi wykonać podstawowe obliczenia wybranych procesów jednostkowych.	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania
[K6_W10] ma elementarną wiedzę z zakresu maszynoznawstwa, technologii i inżynierii bioprocessowej oraz zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	Student ma podstawową wiedzę z zakresu wymiany masy w układach wielofazowych. Student rozumie podstawowe pojęcia związane z procesami wymiany masy.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji	
Treści przedmiotu	Destylacja różniczkowa, równowagowa oraz z parą wodną. Kondensacja współ- i przeciwprądowa. Rektyfikacja ciągła: bilans masowy i cieplny, liczba pólk teoretycznych, deflegmator kolumny, sprawność półki, wysokość warstwy wypełnienia. Rektyfikacja okresowa: przy stałym składzie destylatu i stałym powrocie. Absorpcja przeciwprądowa, absorpcja przeciwprądowa z recyrkulacją części rozpuszczalnika; absorpcja współprądowa; liczba pólk teoretycznych; sprawność półki; wysokość warstwy wypełnienia. Ekstrakcja: ekstrakcja jednostopniowa, współprądowa ekstrakcja wielostopniowa, wielostopniowa ekstrakcja przeciwprądowa, ekstrakcja przy wzajemnej nierozpuszczalności rozpuszczalników. Suszenie porowatych ciał stałych: parametry powietrza wilgotnego, równowaga i kinetyka suszenia. Krystalizacja.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Właściwości cieczy i gazów. Podstawowe wiadomości z chemii fizycznej dotyczące równowag fizykochemicznych oraz dyfuzji.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Testy wykładowe	60.0%	20.0%
	Egzamin pisemny	60.0%	30.0%
	Projekt	60.0%	25.0%
Laboratorium	100.0%	25.0%	
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. R. Zarzycki: Wymiana ciepła i ruch masy w inżynierii środowiska, WNT 2010. 2. M. Serwiński: Zasady inżynierii chemicznej, WNT 1982. 3. P. Lewicki (red.): Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego, WNT 2005. 4. A. Selecki, L. Gradoń: Podstawowe procesy przemysłu chemicznego, WNT 1985. 5. W. L. McCabe, J. C. Smith, P. Harriot, Unit operations of chemical engineering, McGraw-Hill Comp. Inc. (7th ed.) 2005 6. D. W. Green (ed.): Perry's Chemical Engineers' Handbook, The McGraw-Hill Comp. Inc. (7th ed.) 1997. 	
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Z. Ziolkowski: Destylacja i rektyfikacja w przemyśle chemicznym, WNT 1980. 2. C. Strumiłło: Podstawy teorii i techniki suszenia, WNT 1983. 3. P. Synowiec: Krystalizacja przemysłowa z roztworu, WNT 2008. 4. D. Konopacka-Łyskawa (red.): Podstawy inżynierii chemicznej i procesowej, Wydawnictwo PG 2012. 5. I. Hołowacz (red.): Przykłady i zadania z podstaw inżynierii chemicznej i procesowej, Wydawnictwo PG 2017. 	
	Adresy eZasobów		

<p>Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania</p>	<p>1. Wyjaśnij działanie skraplaczy a/całkowicie skraplającego, b/ częściowo skraplającego współprądowego i c/ częściowo skraplającego przeciwprądowego. Na wykresach $t=f(x, y)$, $y^*=f(x)$ dla wybranego składu pary wpływającej do skraplacza wskaż składy produktów. Narysuj przepływy strumieni cieczy i pary podczas kondensacji częściowej przeciwprądowej oraz dla zastosowanych oznaczeń napisz bilans całych strumieni, bilans składnika bardziej lotnego oraz bilansowanie skroplenia niewielkiej porcji pary. Wykaż, że skraplacz przeciwprądowy to więcej niż jedna półka teoretyczna.</p> <p>2. Narysuj schemat kolumny do rektyfikacji ciągłej. Na podstawie użytych na rysunku oznaczeń napisz bilans materiałowy i cieplny. Podaj definicję stanu cieplnego surówki, wskaż możliwe wartości dla pięciu wyróżnianych stanów surówki. Przedyskutuj, jak wpływa stan surówki a/ na położenie półki zasilanej w kolumnie rektyfikacyjnej - odpowiedź uzasadnij odpowiednimi schematami; b/ na strumień cieczy i pary w górnej i dolnej części kolumny w oparciu o odpowiednie zależności bilansowe. Jak zmieni się ilość ciepła odbieranego w deflegmatorze i dostarczanego do kotła, jeżeli zmniejszy się powrót?</p> <p>3. Narysuj schemat kolumny absorpcyjnej. Napisz bilans składnika absorbowanego dla tego procesu. Na podstawie oznaczeń podaj jaki jest strumień objętościowy gazu doprowadzanego do kolumny. a/ Narysuj na wykresie $Y=f(X)$ linię równowagi i linię operacyjną dla procesu, w którym zastosowano minimalną ilość absorbentu; b/ Dorysuj na wykresie z p. /a/ linię operacyjną, dla której zastosowano taką samą ilość absorbenta, ale osiągnięto mniejszy stopień absorpcji; c/ Napisz równanie linii operacyjnej dla procesu z p. /b/; d/ Ile wynosi nadmiar rozpuszczalnika w stosunku do ilości minimalnej dla absorpcji z punktu /b/. Podaj zależność na liczbę jednostek przenikania masy w fazie gazowej; wyjaśnij znaczenie zmiennych na odpowiednim wykresie. Jak zmieni się wartość liczby jednostek przenikania masy, jeżeli zwiększy się zużycie absorbentu?</p> <p>4. Narysuj schemat ekstrakcji przeciwprądowej i napisz bilans materiałowy dla całego procesu oraz dla trzeciego stopnia tej ekstrakcji, gdy rozpuszczalnik wtórny B jest zanieczyszczony składnikiem C (B z niewielkim udziałem składnika C). Z wykorzystaniem trójkąta Gibbsa wyjaśnij a) wyznaczenie minimalnej i maksymalnej ilości rozpuszczalnika w ekstrakcji przeciwprądowej ; b) jak wyznaczyć masę oraz skład ekstraktu i rafinatu powstających w drugim stopniu ekstrakcyjnym . Przedstaw proces przeciwprądowej wielostopniowej ekstrakcji na wykresie w układzie prostokątnym, gdy rozpuszczalnik B zawiera niewielką ilość składnika C. Jak zmienia się stężenie składnika ekstrahowanego na drugiej półce teoretycznej? Wyjaśnij pojęcie półki teoretyczna w ekstrakcji.</p>
<p>Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu</p>	<p>Nie dotyczy</p>