



Kod przedmiotu	1070-ICIPP-MSP-105	Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Wymiana masy w układach złożonych	
			w j. angielskim	Mass Transfer in Complex Systems	
Kierownik przedmiotu	dr inż. Artur Poświata				
Jednostka prowadząca	WICHiP PW	Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Profil i poziom kształcenia	ogólnoakademicki studia II stopnia stacjonarne	Semestr studiów	1	Specjalność	IPP
Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy specjalnościowy		Język zajęć		polski
Forma zaliczenia: Egzamin (Tak/Nie)	Nie	Sumaryczna liczba godzin w semestrze	30	Sumaryczna liczba ECTS	2
Typ zajęć		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium
Liczba godzin zajęć	Tygodniowo	1	-	1	-
	łącznie w semestrze	15	-	15	-

I. Wymagania wstępne i dodatkowe

I.1.	Brak wymagań.
------	---------------

II. Cele przedmiotu

II.1.	Wykład pogłębia wiedzę w zakresie ilościowego opisu procesów wymiany masy w procesach przebiegających w układach wieloskładnikowych przy dużych stężeniach składników transportowanych przez powierzchnię międzyfazową, w których występuje wzajemny wpływ strumieni składników przepływających na procesy dyfuzji pozostałych składników.
II.2.	Poszerza umiejętności w zakresie matematycznego opisu procesów transportowych, ze szczególnym uwzględnieniem umiejętności formułowania równań opisujących te procesy, określania warunków brzegowych oraz przyjmowania założeń upraszczających, które umożliwiają i ułatwiają rozwiązanie zdefiniowanego problemu.

III. Treści programowe przedmiotu (dla każdego typu zajęć oddzielnie)

III.1. Wykład

Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Dyfuzja w układach wieloskładnikowych i stężonych.	4
2.	Jednoczesna wymiana ciepła i masy w układach dwufazowych i klasyfikacja procesów ze względu na własności składników oraz występujący warunek określoności.	2
3.	Określanie rozkładów stężeń i temperatury w różnych typach aparatów.	2
4.	W układach wieloskładnikowych opis matematyczny procesów ciągłych (absorpcji, rektyfikacji, kondensacji, wykraplania oparów z gazu obojętnego, nasycanie gazu parami cieczy).	2
5.	Modelowanie dyspersji masy w przepływach dwufazowych i wpływ tych zjawisk na przebieg procesów.	2,5
6.	Matematyczny opis dyspersji masy w przestrzeni fazowej.	2,5

III.3. Ćwiczenia projektowe

Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Projektowanie kolumny absorpcyjnej wypełnionej, stężony układ wieloskładnikowy, model matematyczny procesu.	7
2.	Obliczenie rozmiarów kolumny, dobór wypełnienia, wpływ wypełnienia na wielkość kolumny.	8

IV. Wykaz efektów uczenia się dla przedmiotu

Rodzaj efektu	Symbol efektu uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Efekt uczenia się	Metody weryfikacji osiągnięcia efektu uczenia się*
WIEDZA				
W1	K2_W03	I.P7S_WG.o III.P7S_WG P7U_W	Ma poszerzoną wiedzę przydatną do zrozumienia podstaw fizycznych i chemicznych podstawowych operacji i procesów inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie procesów transportu masy.	SU
W2	K2_W04	I.P7S_WG.o III.P7S_WG P7U_W	Ma wiedzę w zakresie ilościowego opisu procesów wymiany masy ze szczególnym uwzględnieniem procesów przebiegających w układach wieloskładnikowych przy dużych stężeniach składników transportowanych przez powierzchnię międzyfazową.	SU
UMIEJĘTNOŚCI				
U1	K2_U01	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o P7U_U	Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł; potrafi je interpretować a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie.	PDM, D/SEM
U2	K2_U03	I.P7S_UU P7U_U	Ma umiejętności pozwalające na prowadzenie efektywnego procesu samokształcenia.	PDM, D/SEM

U3	K2_U05 K2_U06 K2_U07	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o P7U_U	Potrafi wykonać pełen projekt procesowy z uwzględnieniem zasad integracji i intensyfikacji procesowej.	PDM, D/SEM
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
KS1	K2_K01	I.P7S_KK P7U_K	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.	SU
KS2	K2_K02	I.P6S_KR P6U_K	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera.	SU
KS3	K2_K04	I.P6S_KO I.P6S_KR P6U_K	Potrafi przekazać informacje o osiągnięciach inżynierii chemicznej i procesowej i różnych aspektach zawodu inżyniera.	SU
* - Metody weryfikacji: np. egzamin pisemny/ustny (EP/EU), sprawdzian pisemny/ustny (SP/SU), kolokwium (K), wykonanie projektu (WP), sprawozdanie (SPR), referat (R), test (T), praca domowa (PDM), dyskusja (D), seminarium (SEM).				

V. Literatura zalecana i dodatkowa	
1. R. Zarzycki, Absorpcja i absorbery, WNT, Warszawa 1987. 2. T. Hobler, Ruch ciepła i wymienniki, WNT, Warszawa 1986. 3. T. Hobler, Dyfuzyjny ruch masy i absorbery, WNT, Warszawa 1976. 4. S. Wiśniewski, Wymiana ciepła, WNT, Warszawa 1988.	

VI. Nakład pracy studenta niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się		
Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów	30
2.	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów etc.	4
3.	Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych etc.	10
4.	Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia etc.	8
Sumaryczny nakład pracy studenta		52
Liczba punktów ECTS		2