



## KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	IC.MIP102	Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Procesy wymiany masy i ciepła
			w j. angielskim	Mass and Heat Transfer Phenomena
Jednostka prowadząca przedmiot			Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej	
Osoba odpowiedzialna za moduł/przedmiot			dr inż. Artur Poświata	
Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		Forma studiów	stacjonarne
Profil/poziom kształcenia	ogólnoakademicki II stopień (studia magisterskie)		Nominalny semestr studiów	1
Specjalność	Inżynieria Procesów Przemysłowych			
Forma zajęć/ liczba godzin	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium
	15	-	30	-
Status zajęć/grupa	obowiązkowe/kierunkowe		Liczba punktów ECTS	3
Język zajęć	polSKI	Poziom przedmiotu	średnio-zaawansowany	

### I. Wymagania wstępne i dodatkowe

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

### II. Cele przedmiotu

II.1	Wykład pogłębia wiedzę w zakresie ilościowego opisu procesów wymiany ciepła i masy oraz jednoczesną wymianą masy i ciepła ze szczególnym uwzględnieniem procesów przebiegających w układach wieloskładnikowych przy dużych stężeniach składników transportowanych przez powierzchnię międzyfazową.
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 (oddzielnie dla każdej formy zajęć)

#### III.1. Wykład

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

#### III.3. Zajęcia projektowe

Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Projektowanie kolumny absorpcyjnej wypełnionej, stężony układ wieloskładnikowy, model matematyczny procesu	15
2.	Obliczenie rozmiarów kolumny, dobór wypełnienia, wpływ wypełnienia na wielkość kolumny.	15

IV. Wykaz osiągniętych efektów kształcenia				
Rodzaj efektu *	Odniesienie do efektu:		Opis efektu kształcenia	kod
	dla kierunku	dla obszaru		
W	K_W04	T2A_W02 T2A_W03	Ma poszerzoną wiedzę przydatną do zrozumienia podstaw fizycznych i chemicznych podstawowych operacji i procesów inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie procesów transportu masy i ciepła	W1
W	K_W05	T2A_W03 T2A_W04	Ma ugruntowaną wiedzę przydatną do sporządzania bilansów termodynamicznych	W2
W	K_W07	T2A_W03 T2A_W04 T2A_W07	Ma ugruntowaną wiedzę niezbędną do sporządzania bilansów masy, składnika i energii z uwzględnieniem zjawisk przenoszenia pędu, masy i energii	W3
U	K_U01	T2A_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, bazy danych oraz innych źródeł; potrafi je interpretować a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	U1
U	K_U03	T2A_U05	Potrafi określać kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia	U2
U	K_U06	T2A_U09 T2A_U12	Potrafi wykonać pełen projekt procesowy z uwzględnieniem zasad integracji i intensyfikacji procesowej	U3
KS	K_K01	T2A_K01	Rozumie potrzebę dokończenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych	KS1
KS	K_K03	T2A_K05	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera	KS2
KS	K_K05	T2A_K02 T2A_K04 T2A_K07	Potrafi przekazać informacje o osiągnięciach inżynierii chemicznej i procesowej i różnych aspektach zawodu inżyniera w sposób powszechnie zrozumiały	KS3

\*) Rodzaje efektów: W- wiedza, U- umiejętności, KS – kompetencje społeczne

V. Metody weryfikacji efektów kształcenia							
Efekt	Forma weryfikacji						
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Zaliczenie pisemne	Kolokwia	Prace domowe	Referat/ sprawozdanie	Dyskusja/ seminarium
W1	X						
W2	X						
W3	X						
U1					X		X
U2					X		X
U3					X		X
KS1	X						
KS2	X						
KS3	X						

VI. Literatura
<p>Podstawowa</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. R. Zarzycki, Absorpcja i absorbery, WNT, Warszawa 1987.</li> <li>2. T. Hobler, Ruch ciepła i wymienniki, WNT, Warszawa 1986.</li> <li>3. T. Hobler, Dyfuzyjny ruch masy i absorbery, WNT, Warszawa 1976.</li> <li>4. S. Wiśniewski, Wymiana ciepła, WNT, Warszawa 1988.</li> </ol>

<b>VII. Nakład pracy studenta</b>		
Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów	45
2.	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji	3
3.	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach zaliczeń i egzaminów	3
4.	Przygotowanie do zajęć (studiowanie literatury, odrabianie prac domowych itp.)	5
5.	Zbieranie informacji, opracowanie wyników	10
6.	Przygotowanie sprawozdania, prezentacji, raportu, dyskusji	10
7.	Nauka samodzielna – przygotowanie do zaliczenia/kolokwium/egzaminu	10
<b>Sumaryczne obciążenie studenta pracą</b>		86 godz.
<b>Łączna liczba punktów ECTS</b>		3
<b>Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć</b>		
<b>a) wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów</b>		1,7
<b>b) o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych, warsztatowych i projektowych</b>		2
<b>Liczba punktów ECTS w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych</b>		0