



Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-OBMB2	Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Mikroreaktory	
			w j. angielskim	Microreactors	
Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Paweł Sobieszuk, profesor uczelni				
Jednostka prowadząca	WICHIP PW	Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Profil i poziom kształcenia	ogólnoakademicki studia I stopnia stacjonarne	Semestr studiów	5	Specjalność	-
Rodzaj przedmiotu	obieralny modułowy		Język zajęć		polski
Forma zaliczenia: Egzamin (Tak/Nie)	Nie	Sumaryczna liczba godzin w semestrze	45	Sumaryczna liczba ECTS	3
Typ zajęć		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium
Liczba godzin zajęć	Tygodniowo	1	-	2	-
	łącznie w semestrze	15	-	30	-

I. Wymagania wstępne i dodatkowe

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

II. Cele przedmiotu

II.1	Celem wykładu jest zapoznanie z rodzajami i zastosowaniami mikroreaktorów oraz opisem procesów transportowych w nich zachodzących, ze szczególnym uwzględnieniem mikroreaktorów z przepływem heterofazowym.
II.2	Celem zajęć projektowych jest wykonanie trzech zadań projektowych. Celem pierwszego zadania projektowego jest poznanie metod obliczania oporów przepływu w mikroreaktorze z przepływem gaz – ciecz. Celem drugiego zadania projektowego jest oszacowanie wartości współczynników wnikania masy w mikroreaktorach z przepływem gaz – ciecz w mikrokanałach zamkniętych. Celem trzeciego projektu jest analiza hydrodynamiki i intensywności wymiany masy w mikroreaktorze ze spływającą warstwą cieczy.

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

III.1. Wykład

Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Rodzaje i zastosowania mikroreaktorów.	2
2.	Przepływy gaz – ciecz.	2
3.	Hydrodynamika przepływu gaz – ciecz w mikroreaktorach.	4
4.	Wymiana masy w mikroreaktorach z przepływem gaz -ciecz.	7

III.2. Ćwiczenia projektowe

Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Zastosowanie metod obliczania oporów przepływu gaz – ciecz w mikroreaktorach z kanałami zamkniętymi.	10
2.	Zastosowanie metod obliczania wartości współczynników wnikania masy w przepływie gaz – ciecz w mikroreaktorach podczas przepływu Taylora	10
3.	Zastosowanie różnych modeli do charakterystyki hydrodynamiki oraz intensywności wymiany masy w mikroreaktorach gaz -ciecz ze spływającą warstwą cieczy.	10

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	K1_W12	I.P6S_WG.o III.P56_WG P6U_W	Ma wiedzę z zakresu rodzajów i zastosowania mikroreaktorów.	SP, D/WP
W2	K1_W07	I.P6S_WG.o III.P56_WG P6U_W	Ma wiedzę z zakresu zjawisk w przenoszeniu pędu i masy w mikroreaktorach.	SP, D/WP
UMIĘJĘTNOŚCI				
U1	K1_U06	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o P6U_U	Rozumie zalety i wady mikroreaktorów oraz potrafi wskazać obszary ich zastosowań.	SP
U2	K1_U07	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	Potrafi wykonać obliczenia dotyczące transportu pędu i masy w mikroreaktorach.	D/WP

		P6U_U		
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
KS1	K1_K01	I.P6S_KK P6U_K	Rozumie potrzebę doksztalcania się w związku z rozwojem nauki i techniki.	D/WP
* - 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	
<ol style="list-style-type: none"> 1. W. Ehrfeld, V. Hessel, H. Löwe, „Microreactors: New Technology For Modern Chemistry”, Wiley-VCH, 2000. 2. N. Kockmann, „Transport phenomena in micro process engineering”, Springer, 2008. 3. M. Dziubiński, J. Prywer, „Mechanika płynów dwufazowych”, WNT, Warszawa, 2009. 4. P. Sobieszuk, „Wymiana masy w przepływie gaz-ciecz w mikroreaktorach”, OWPW, Warszawa, 2014 4. R. Pohorecki, S. Wroński, „Kinetyka i termodynamika procesów inżynierii chemicznej”, WNT, 1977. 5. T. Hobler, „Dyfuzyjny ruch masy i absorber”, WNT, 1962 	

VI. Nakład pracy studenta niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się		
Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów	45
2.	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów etc.	10
3.	Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych etc.	20
4.	Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia etc.	15
Sumaryczny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3