



## KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	IC.MIP203	Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Intensyfikacja procesów inżynierii chemicznej
			w j. angielskim	Intensification of Chemical Engineering Processes
Jednostka prowadząca przedmiot			Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej	
Osoba odpowiedzialna za moduł/przedmiot			prof. dr hab. inż. Paweł Gierycz	
Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		Forma studiów	stacjonarne
Profil/poziom kształcenia	ogólnoakademicki II stopień (studia magisterskie)		Nominalny semestr studiów	2
Specjalność	Inżynieria Procesów Przemysłowych			
Forma zajęć/ liczba godzin	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium
	15	-	15	-
Status zajęć/grupa	obowiązkowe/kierunkowe		Liczba punktów ECTS	3
Język zajęć	polSKI	Poziom przedmiotu	średnio-zaawansowany	

### I. Wymagania wstępne i dodatkowe

I.1	Zaliczenie: matematyki, chemii fizycznej, termodynamiki procesowej, kinetyki procesowej i procesów rozdzielania.
-----	--

### II. Cele przedmiotu

II.1	Zapoznanie studentów z metodami intensyfikacji procesów, zwiększenia wydajności procesów oraz poprawy ich efektywności.
II.2	Zapoznanie studentów z procesami zintegrowanymi i reaktorami wielofunkcyjnymi.
II.3	Nauczenie studentów bilansowania i modelowania procesów zintegrowanych.

### III. Treści programowe przedmiotu (oddzielnie dla każdej formy zajęć)

#### III.1. Wykład

Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Motywacja i konieczność rozwoju w kierunku intensyfikacji procesów, miara intensywności procesów, metody intensyfikacji procesów.	1
2.	Trendy w rozwoju aparatury – nowe typy aparatów dla procesów bez reakcji chemicznej oraz dla procesów z reakcją chemiczną, konstrukcja i zasady działania.	1
3.	Metody intensyfikacji procesów: reaktory wielofunkcyjne, separacja hybrydowa, alternatywne źródła energii.	2
4.	Integracja procesów – reaktory wielofunkcyjne: klasyfikacja reaktorów wielofunkcyjnych, charakterystyka reaktorów wielofunkcyjnych, zastosowania reaktorów wielofunkcyjnych.	2
5.	Destylacja reaktywna: zastosowanie i przebieg procesu, metody bilansowania, równania modelu matematycznego, metody modelowania procesu.	3
6.	Adsorpcja i chromatografia reaktywna: zastosowanie i przebieg procesu, metody bilansowania, równania modelu matematycznego, metody modelowania procesu.	3
7.	Ekstrakcja reaktywna: zastosowanie i przebieg procesu, metody bilansowania, równania modelu matematycznego, metody modelowania procesu.	2
8.	Inne typy reaktorów wielofunkcyjnych: zastosowanie i ogólne zasady modelowania.	1

III.3. Zajęcia projektowe		
Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Bilansowanie i modelowanie procesu absorpcji reaktywnej.	7
2.	Bilansowanie i modelowanie procesów destylacji reaktywnej jako przykład procesu z przemianą fazową.	8

IV. Wykaz osiągniętych efektów kształcenia				
Rodzaj efektu *	Odniesienie do efektu:		Opis efektu kształcenia	kod
	dla kierunku	dla obszaru		
W	K_W12	T2A_W05	Ma wiedzę o nowych sposobach poprawy efektywności procesów przez ich integrację oraz nowoczesnych rozwiązaniach aparaturowych zmierzających do intensyfikacji procesów.	W1
W	K_W07	T2A_W07 T2A_W03 T2A_W04	Ma wiedzę niezbędną do sporządzania bilansów masy, składnika i energii z uwzględnieniem zjawisk przenoszenia masy i energii oraz przemian fazowych w procesach zintegrowanych i reaktorach wielofunkcyjnych.	W2
U	K_U06	T2A_U09 T2A_U12	Potrafi wykonać projekt procesowy zmierzający do intensyfikacji i poprawy efektywności procesu dla procesów zintegrowanych.	U1
U	K_U02 K_U14	T2A_U01 T2A_U02 T2A_U16 T2A_U17	Potrafi zaproponować ulepszenie i modyfikację procesu, tj. potrafi zaproponować i zastosować nowoczesne rozwiązania procesowe i aparaturowe w celu zwiększenia efektywności procesu.	U2
KS	K_K05	T2A_K02 T2A_K04 T2A_K07	Potrafi przekazywać informacje o najnowszych osiągnięciach inżynierii chemicznej i procesowej oraz wykazać wpływ tej dziedziny na poprawę warunków życia społeczeństwa (ochrona środowiska, tańsze produkty itp.).	KS1

\*) 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					
U1					X		X
U2					X		X
KS1		X					

VI. Literatura
<p>Podstawowa</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. E. Molga, Procesy adsorpcji reaktywnej, WNT, Warszawa, 2008.</li> <li>2. D. Reay, C. Ramshaw, A. Harvey, Process Intensification - Engineering for Efficiency, Sustainability and Flexibility, Elsevier, 2008.</li> </ol>

<b>VII. Nakład pracy studenta</b>		
Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów	30
2.	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji	10
3.	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach zaliczeń i egzaminów	5
4.	Przygotowanie do zajęć (studiowanie literatury, odrabianie prac domowych itp.)	8
5.	Zbieranie informacji, opracowanie wyników	10
6.	Przygotowanie sprawozdania, prezentacji, raportu, dyskusji	12
7.	Nauka samodzielna – przygotowanie do zaliczenia/kolokwium/egzaminu	10
<b>Sumaryczne obciążenie studenta pracą</b>		85 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>		1,5
<b>b) o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych, warsztatowych i projektowych</b>		1,5
<b>Liczba punktów ECTS w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych</b>		0