



## KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	IC.MIP201	Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Inżynieria systemów procesowych
			w j. angielskim	Process Systems Engineering
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	2
Specjalność	Inżynieria Procesów Przemysłowych			
Forma zajęć/ liczba godzin	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium
	30	-	30	-
Status zajęć/grupa	obowiązkowe/kierunkowe		Liczba punktów ECTS	4
Język zajęć	polSKI	Poziom przedmiotu	średnio-zaawansowany	

### I. Wymagania wstępne i dodatkowe

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

### II. Cele przedmiotu

II.1	Nauczenie studenta myślenia systemowego charakteryzującego się holistycznym podejściem do układu złożonego oraz metodami niezależnymi od przedmiotu zastosowań.
II.2	Nauczenie studenta podstaw i zastosowań inżynierii systemów do projektowania i optymalizacji złożonych układów przemysłu chemicznego.
II.3	Nauczenie studenta metod analizy stabilności i niezawodności systemów oraz teorii podejmowania decyzji.

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

#### III.1. Wykład

Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Cele, zadania i metody inżynierii systemów. Proces technologiczny jako system.	2
2.	Projektowanie procesów technologicznych – elementy syntezy systemów: koncepcja technologiczna, cykl badawczo – projektowo – wdrożeniowy, etapy projektowania procesów technologicznych (od koncepcji przez laboratorium do przemysłu), elementy technologii, powiększanie skali.	8
3.	Elementy projektu procesowego: założenia badawcze i przemysłowe, opis metody technologicznej, schemat ideowy – rozwój metody, modyfikacje, bilanse masowe i ciepłne, jednostki i strumienie procesowe jako elementy systemu.	8
4.	Elementy analizy systemów: organizacja opisu systemu, tworzenie modelu matematycznego, określenie zmiennych projektowych, rozwiązanie modelu, stabilność systemu, niezawodność systemu, podejmowanie decyzji w warunkach niepewności danych, analiza ekonomiczna.	8
5.	Teoria podejmowania decyzji: etapy podejmowania decyzji, sytuacje niepewne – kryteria podejmowania decyzji, sytuacje losowe, sytuacje konfliktowe.	4

III.3. Zajęcia projektowe		
Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Organizacja opisu systemu – procesu technologicznego.	5
2.	Narzędzia dekompozycji systemu.	5
3.	Etapy dekompozycji systemu.	2
4.	Kryteria darcia pętli.	2
5.	Algorytm dekompozycji DEKOMP (ACYKL, MAKS, DARP).	6
6.	Układ równań jako system.	5
7.	Zastosowanie metod dekompozycji systemów do analizy układów równań.	5

IV. Wykaz osiągniętych efektów kształcenia				
Rodzaj efektu *	Odniesienie do efektu:		Opis efektu kształcenia	kod
	dla kierunku	dla obszaru		
W	K_W04 K_W08	T2A_W02 T2A_W03 T2A_W08	Ma wiedzę przydatną do zrozumienia podstaw fizycznych i chemicznych podstawowych operacji i procesów inżynierii chemicznej i procesowej oraz do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej. Rozumie interakcje zachodzące pomiędzy elementami systemu i ich wpływ na funkcjonowanie całości.	W1
W	K_W01	T2A_W01	Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu matematyki przydatną do wykorzystania metod matematycznych do opisu procesów fizycznych i chemicznych. Zna metody analizy sytemu (procesu technologicznego), niezawodności i stabilności systemu oraz teorię podejmowania decyzji.	W2
U	K_U08 K_U11 K_U13	T2A_U13 T2A_U09 T2A_U14	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym. Potrafi posługiwać się zaawansowanym narzędziem do komputerowego wspomagania projektowania instalacji w przemyśle chemicznym i pokrewnych oraz dokonać analizy ekonomicznej kosztów procesów przemysłowych (potrafi zastosować narzędzia inżynierii systemów przy projektowaniu i analizie procesu technologicznego).	U1
U	K_U01 K_U06	T2A_U01 T2A_U09 T2A_U12	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, bazy danych oraz innych źródeł, a następnie je interpretować i wyciągać wnioski. Potrafi wykonać pełen projekt procesowy (potrafi tworzyć matematyczne modele procesu technologicznego, dokonać analizy i dekompozycji układu równań tego modelu i wybrać optymalną metodę rozwiązania).	U2
KS	K_K04 K_K02	T2A_K06 T2A_K03	Potrafi myśleć w sposób kreatywny i przedsiębiorczy oraz pracować w zespole.	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	X					
W2	X	X					
U1		X		X	X		X
U2		X		X	X		X
KS1	X						

## VI. Literatura

### Podstawowa

1. W. Kasperski, J. Kruszewski, R. Marcinkowski, Inżynieria Systemów Procesowych (cz. I: Analiza, cz. II -Synteza), OWPW, Warszawa, 1992 i 2002.
2. S. Młynarski, Elementy Teorii Systemów i Cybernetyki, PWN, Warszawa, 1979.
3. W. Resnick, Process Analysis and Design for Chemical Engineers, Mc Graw-Hill, New York, 1988.

### Uzupełniająca

1. L. Synoradzki, J. Wisiański, Projektowanie procesów technologicznych, Oficyna Wyd. PW, Warszawa, 2006.
2. P. Glansdorff, I. Prigogine, Thermodynamic Theory of Structure: Stability and Fluctuations, Wiley, New York, 1971.

## VII. Nakład pracy studenta

Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów	60
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.)	10
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>		115 godz.
<b>Łączna liczba punktów ECTS</b>		4
<b>Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć</b>		
<b>a) wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów</b>		2,5
<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