



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	IC.MK211	Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Optymalizacja procesowa
			w j. angielskim	Process Optimization
Jednostka prowadząca przedmiot			Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej	
Osoba odpowiedzialna za moduł/przedmiot			prof. dr hab. inż. Zbigniew Szwałt	
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 – Bioinżynieria – Inżynieria Procesów Ochrony Środowiska			
Forma zajęć/ liczba godzin	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium
	30	-	30	-
Status zajęć/grupa	obowiązkowe/kierunkowe		Liczba punktów ECTS	5
Język zajęć	polSKI	Poziom przedmiotu	zaawansowany	

I. Wymagania wstępne i dodatkowe

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

II. Cele przedmiotu

II.1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z teorią optymalizacji i wyrobieniem umiejętności wykorzystania wybranych metod optymalizacyjnych do obliczeń procesów z zakresu inżynierii chemicznej oraz ekonomiki procesów.
------	--

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

III.1. Wykład

Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Podstawowe pojęcia optymalizacji.	2
2.	Metoda optymalizacyjna: zaawansowany rachunek różniczkowym.	2
3.	Metoda optymalizacyjna: metoda mnożników Lagrange'a.	2
4.	Metoda optymalizacyjna: warunki Kuhna-Tuckera.	4
5.	Metoda optymalizacyjna: programowanie dynamiczne.	4
6.	Metoda optymalizacyjna: ciągły algorytm zasady maksimum.	4
7.	Metoda optymalizacyjna: rachunek wariacyjny.	2
8.	Metoda optymalizacyjna: dyskretny algorytm zasady maksimum.	3
9.	Metoda optymalizacyjna: dyskretny algorytm ze stałym hamiltonianem.	5
10.	Ogólne zasady korzystania z metod optymalizacyjnych do obliczeń optymalizacyjnych dla procesów wymiany ciepła i masy oraz procesów reaktorowych.	2

III.2. Zajęcia projektowe		
Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Rachunek różniczkowy: maksymalizacja stopnia przemiany - reaktor idealnie wymieszany i reakcja typu: $A \leftrightarrow B \rightarrow C$; alternatywnie: maksymalizacja zysków dla reaktora z katalizatorem i reakcji $A+B \rightarrow C$.	10
2.	Dyskretna zasada maksimum, algorytm ze stałym hamiltonianem: minimalizacja zużycia energii dla kaskady fluidalnych wymienników ciepła.	10
3.	Ciągła zasada maksimum: minimalizacja czasu przebywania w reaktorze rurowym dla przypadku reakcji $A+B \leftrightarrow C$ wobec ograniczeń na temperaturę.	10

IV. Wykaz osiągniętych efektów kształcenia				
Rodzaj efektu *	Odniesienie do efektu:		Opis efektu kształcenia	kod
	dla kierunku	dla obszaru		
W	K_W11	T2A_W06	Ma podstawową wiedzę o sterowaniu optymalnym, procesów inżynierii chemicznej i procesowej z wyróżnieniem zmiennych sterujących i zmiennych stanu, równań stanu, wskaźnika jakości oraz ograniczeń równościowych i nierównościowych.	W1
U	K_U14	T2A_U16 T2A_U17	Potrafi zaproponować ulepszenie i modyfikację procesu wykorzystując metody optymalizacji.	U1
KS	K_K05	T2A_K02 T2A_K04 T2A_K07	Potrafi w sposób powszechnie zrozumiały przekazywać informacje o znaczeniu i szczegółowych właściwościach procesów optymalnych.	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	X	X		X
U1	X		X	X	X		X
KS1	X		X	X	X		X

VI. Literatura
1. S. Sieniutycz, Optymalizacja w inżynierii procesowej, WNT, Warszawa, 1994. 2. S. Sieniutycz, Z. Szwasz, Przykłady i zadania z optymalizacji procesowej, OWPW, 1980. 3. S. Sieniutycz, Z. Szwasz, Praktyka obliczeń optymalizacyjnych, WNT, Warszawa 1982. 4. R.S. Berry, V.A. Kazakov, S. Sieniutycz, Z. Szwasz, A.M. Tsirlin, Thermodynamic Optimization of finite-Time Processes, Wiley, Chichester, 2000.

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	5
3.	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach zaliczeń i egzaminów	10
4.	Przygotowanie do zajęć (studiowanie literatury, odrabianie prac domowych itp.)	5
5.	Zbieranie informacji, opracowanie wyników	5
6.	Przygotowanie sprawozdania, prezentacji, raportu, dyskusji	30
7.	Nauka samodzielna – przygotowanie do zaliczenia/kolokwium/egzaminu	25
Sumaryczne obciążenie studenta pracą		140 godz.
łącznie liczba punktów ECTS		5
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć		
a) wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów		2,5
b) o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych, warsztatowych i projektowych		3
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych		0