

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Inżynieria Chemiczna i Procesowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii, Inżynieria Procesów Technologicznych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Optymalizacja procesowa
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Process optimization
KOD PRZEDMIOTU	WITCh ICHIP oIIS C2 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	30	15	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Podstawy teorii optymalizacji.

Cel 2 Analityczne i numeryczne metody wyznaczania ekstremów funkcji różnych typów.

Cel 3 Analiza zadania optymalizacyjnego, formułowanie funkcji celu, dobór metody optymalizacyjnej.

Cel 4 Wykorzystania metod optymalizacji do obliczeń projektowych inżynierii chemicznej i procesowej. Wykonywanie obliczeń dotyczących ekonomiki procesów.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie: Inżynierii Chemicznej, Matematyki, Matematyki Stosowanej, Metody Numerycznych, Inżynierii Reaktorów Chemicznych, Dynamiki Procesowej

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawowe pojęcia z teorii optymalizacji.

EK2 Umiejętności Student umie sformułować model matematyczny analizowanego procesu, określić kryterium optymalizacyjne oraz sformułować funkcję celu.

EK3 Umiejętności Student umie dobrać i zastosować metodę optymalizacyjną do sformułowanego problemu oraz przeprowadzić stosowne obliczenia analityczne lub numeryczne.

EK4 Umiejętności Student umie formułować wnioski i zalecenia projektowe na bazie przeprowadzonych obliczeń optymalizacyjnych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Optymalizacja procesowa cel i metody. Problemy optymalizacji procesowej. Ekonomiczne problemy optymalizacji procesowej.	2
W2	Metody analityczne poszukiwania ekstremum funkcji wielu zmiennych i funkcji uwikłanej.	2
W3	Metody numeryczne poszukiwania ekstremum funkcji wielu zmiennych i funkcji uwikłanej. Metoda złotego podziału, Gaussa- Saidla, Powella, Neldera Meada i metody gradientowe.	2
W4	Metody analityczne poszukiwania ekstremum funkcji z ograniczeniami równościowymi i nierównościowymi. Metoda eliminacji ograniczenia, pochodnych restrykcyjnych i mnożników Lagrangea.	2
W5	Zastosowanie twierdzenia Kuhna-Tuckera. Twierdzenie Kuhana Tuckera. Metoda analityczna i numeryczna.	2
W6	Metody numeryczne poszukiwania ekstremum funkcji z ograniczeniami równościowymi i nierównościowymi. Wybrane metody bezgradientowe i gradientowych oraz metody funkcji kary.	2
W7	Zastosowania optymalizacji w inżynierii chemicznej i procesowej programowanie liniowe. Metoda programowania liniowego wersja graficzna, analityczna i numeryczna.	2

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W8	Zastosowania optymalizacji w inżynierii chemicznej i procesowej programowanie dynamiczne. Metoda programowania dynamicznego wersja analityczna i numeryczna.	2
W9	Elementy rachunku wariacyjnego optymalizacja funkcjonałów. Metoda wyznaczania ekstremali: zagadnienia bez ograniczeń, z ruchomymi węzłami, z ograniczeniami różniczkowymi i całkowymi.	4
W10	Zasada maksimum Oraz jej zastosowania. Wersja dla przypadku ciągłego i dyskretnego.	2
W11	Wybrane problemy optymalizacji procesów w inżynierii chemicznej i procesowej.	6
W12	Ekonomia w optymalnym projektowaniu procesów inżynierii chemicznej.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Formułowanie modeli matematycznych. Przykładowe modele wybranych zagadnień inżynierii chemicznej: mieszalnik, płaszczowo - rurowy wymiennik ciepła, reaktor rurowy z dyspersją wzdłużną.	2
C2	Metody analityczne wyznaczania ekstremów funkcji wielu zmiennych i funkcji uwikłanej.	2
C3	Metody analityczne wyznaczania ekstremów funkcji wielu zmiennych z ograniczeniami równościowymi i nierównościowymi.	2
C4	Zastosowanie programowania liniowego w inżynierii chemicznej.	1
C5	Zastosowanie programowania dynamicznego w inżynierii chemicznej.	2
C6	Wybrane elementy rachunku wariacyjnego.	1
C7	Obliczenia procesowe i projektowanie w inżynierii chemicznej z uwzględnieniem metod optymalizacji.	4
C8	Analiza ekonomiczna procesów inżynierii chemicznej.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	·
NA OCENĘ 3.0	50%
NA OCENĘ 3.5	·
NA OCENĘ 4.0	75%
NA OCENĘ 4.5	·

NA OCENĘ 5.0	100%
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	·
NA OCENĘ 3.0	50%
NA OCENĘ 3.5	·
NA OCENĘ 4.0	75%
NA OCENĘ 4.5	·
NA OCENĘ 5.0	100%
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	·
NA OCENĘ 3.0	50%
NA OCENĘ 3.5	·
NA OCENĘ 4.0	75%
NA OCENĘ 4.5	·
NA OCENĘ 5.0	100%
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	·
NA OCENĘ 3.0	50%
NA OCENĘ 3.5	·
NA OCENĘ 4.0	75%
NA OCENĘ 4.5	·
NA OCENĘ 5.0	100%

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W01 K2_W02 K2_W03 K2_W04 K2_W05 K2_W06 K2_W07 K2_W10 b K2_U11 b	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P2
EK2	K2_W01 K2_W02 K2_W03 K2_W05 K2_W06 K2_W07 K2_W08 b K2_U10 b K2_U11 b	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P2
EK3	K2_W02 K2_W03 K2_W05 K2_W06 K2_W07 K2_W08 b K2_W09 K2_U07 b K2_U11 b K2_U12	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P2
EK4	K2_W01 K2_W02 K2_W03 K2_W04 K2_W05 K2_W06 K2_W07 K2_W08 b K2_U05 K2_U08 b K2_U09 b K2_U10 b K2_U11 b	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] S.Sieniutycz — *Optymalizacja w inżynierii procesowej*, Warszawa, 1978, WNT
- [2] J.E. Marsden — *Introduction to Optimization*, NY, 2004, Springer
- [3] C.T. Kelley — *Iterative Methods for Optimization*, NY, 1999, SIAM
- [4] R. Fletcher — *Practical Methods of Optimization*, NY, 2000, Wiley

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] G.M.Ostrowski, J.M.Wolin — *Optymalizacja złożonych systemów technologii chemicznej*, Warszawa, 1974, WNT
- [2] J. Nocedal, S. J. Wright — *Numerical optimization*, NY, 1999, Springer

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof. PK Robert Grzywacz (kontakt: pcgrzywa@cyf-kr.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab inż. Robert Grzywacz (kontakt: robert.grzywacz@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....