

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: Engineering of Technological Processes (IPT, IOZE)

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Process simulation and optimization
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Process simulation and 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 Zapoznanie studentów z problemami optymalizacji w inżynierii procesowej.

Cel 2 Poszerzenie u studentów wiedzy z zakresu analizy matematycznej odnośnie poszukiwania wartości ekstremalnych funkcji.

- Cel 3** Rozwinięcie umiejętności zastosowania metod numerycznych do rozwiązywania sformułowanych modeli matematycznych obiektów.
- Cel 4** Rozwinięcie umiejętności formułowania i definiowania odpowiednich funkcji celu i wskaźników optymalizacji.
- Cel 5** Zapoznanie studentów z problemami symulacji obiektów spotykanych w inżynierii procesowej.
- Cel 6** Rozwinięcie umiejętności formułowania zagadnień symulacyjnych: dobór modelu termodynamicznego, wyróżnienie strumieni procesowych, dobór modeli matematycznych obiektów w których realizowany jest proces.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Courses: Mathematics, Numerical methods, Physical chemistry, Chemical engineering, Chemical reactors engineering.
- 2 Basic knowledge of computer programming in selected language (Fortran, C/C++, Python, Matlab)

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Understanding of the optimization method in process engineering. Understanding of the optimization indicators. Understanding economical aspects of optimizations.

EK2 Umiejętności Practical application minimization methods using analytical and numerical methods. Creation of target functions.

EK3 Umiejętności Application of optimization methods to analysis of experimental data.

EK4 Kompetencje społeczne Preparing data and streams of process for simulating software.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Analytical methods in optimization. Calculation of: Jacobi matrix, Hess matrix, convex function.	1
C2	Practical aspects of formulation target functions with out and with processes constrains. Application of Kuhn-Tucker theorem.	3
C3	Practical application of numerical methods for finding minima of functions.	3
C4	Optimization of selected processes in chemical and process engineering.	4
C5	Basis of CFD methods with application FreeFem++ software.	4

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Introduction to process optimization. Review of methods and indicators.	2
W2	Element of mathematical analysis: multi variables functions, Jacobi and Hess matrices, convex functions.	2
W3	Formulation of target functions with out and with processes constrains.	2
W4	Lagrange multipliers method. The Kuhn-Tucker theorem.	2
W5	Numerical methods finding minima of functions: golden rule, simplex, conjugated gradients, Levenberg-Marquardt algorithm	4
W6	Data analysis using least square method.	2
W7	Calculus of variations. Euler-Lagrange equation.	2
W8	Pontryagins maximum principle. Discrete and continuous version. Application in chemical and process engineering.	2
W9	Optimization of selected processes in chemical and process engineering	6
W10	Review of process simulator software (AspenPlus, ChemCAD, PROII, HTRI).	2
W11	Preparing data for simulation: choosing thermodynamic model, process streams, method of calculations.	1
W12	Elements of CFD methods	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

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	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
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 Zadanie tablicowe

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ćwiczenie praktyczne

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	40%
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	40%
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	40%

EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	40%

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W01 K2_W02 K2_W03 K2_W05 K2_W06 K2_W07 K2_U04 K2_U06	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	C1 C2 C3 C4 C5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK2	K2_W01 K2_W02 K2_W03 K2_W05 K2_W06 K2_W07 K2_U01 K2_U02 K2_U03 K2_U04 K2_U06	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	C1 C2 C3 C4 C5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3	K2_W01 K2_W02 K2_W03 K2_W05 K2_W06 K2_W07 K2_U01 K2_U03 K2_U04 K2_U06	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	C1 C2 C3 C4 C5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12	N1 N2 N3 N4	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	K2_W01 K2_W02 K2_W03 K2_W05 K2_W06 K2_W07 K2_U01 K2_U02 K2_U03 K2_U04 K2_U05 K2_U06	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	C1 C2 C3 C4 C5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12	N1 N2 N3 N4	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

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 Paweł Ptaszek (kontakt: p.ptaszek@ur.krakow.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....