

WM**Karta (syllabus) przedmiotu****Inżynieria Produkcji**

Studia pierwszego stopnia o profilu:

A P 

Przedmiot: Podstawy optymalizacji w inżynierii produkcji		IP 1 S 0 7 51-2_0
Status przedmiotu: obowiązkowy		
Język wykładowy: polski		
Rok: IV		Semestr: 7
Nazwa specjalności:	Profil: obróbka plastyczna	
Rodzaj zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Wykład	30	
Ćwiczenia		
Laboratorium	30	
Projekt		
Liczba punktów ECTS:	5	

Cel przedmiotu

C1	Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o metodach optymalizacji stosowanych w technice.
C2	Przygotowanie studentów do praktycznego wykorzystania metod optymalizacyjnych w rozwiązywaniu zagadnień technicznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu matematyki.
2	Student powinien posiadać umiejętność obsługi arkusza kalkulacyjnego Excel.

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student ma podstawową wiedzę w zakresie metod optymalizacji stosowanych w technice
	W zakresie umiejętności:
EK2	Student potrafi sformułować problem i zastosować metody optymalizacji w rozwiązywaniu zagadnień technicznych.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK3	Student posiada umiejętność precyzyjnego posługiwania się pojęciami z zakresu optymalizacji

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć – wykłady**

	Treści programowe	Liczba godzin
W1	Omówienie literatury obowiązującej i uzupełniającej. Znaczenie optymalizacji w działalności inżynierskiej. Przykład zastosowania metody graficznej.	2
W2	Podstawowe pojęcia i określenia optymalizacji - model matematyczny, kryteria optymalizacyjne, zmienne decyzyjne, ograniczenia.	2
W3	Ogólny schemat rozwiązywania zadań optymalizacji. Klasyfikacja problemów optymalizacji. Podział procedur optymalizacji.	2
W4	Metody graficzne. Przykłady.	2
W5	Metody analityczne. Metoda szukania minimum funkcji bez ograniczeń. Metoda szukania minimum funkcji z ograniczeniami równościowymi – metoda mnożników Lagrange'a. Przykłady.	2
W6	Metody analityczne. Metoda szukania minimum funkcji z ograniczeniami nierównościowymi – warunku Kuhna-Tuckera. Przykłady.	2
W7	Metody programowania matematycznego. Metody wariacyjne. Przykłady.	2
W8	Metody numeryczne. Metoda systematycznego przeszukiwania. Metoda Monte Carlo. Przykłady.	2

W9	Przykład zastosowania metody systematycznego przeszukiwania i Monte Carlo do wyznaczania równań konstytutywnych.	2
W10	Metody numeryczne – ogólna charakterystyka metod deterministycznych. Współczesne procedury optymalizacyjne – algorytmy genetyczne, symulowane wyżarzanie. Przykłady.	2
W11	Optymalizacja wielokryterialna – charakterystyka, podstawy matematyczne. Przykład zastosowania optymalizacji wielokryterialnej w systemie eksperckim przeznaczonym do projektowania procesów walcowania poprzeczno-klinowego.	2
W12	Programowanie optymalizacyjnych badań doświadczalnych w technologii maszyn. Charakterystyka pomiarów i badań doświadczalnych. Zasady programowania badań doświadczalnych. Przykłady.	2
W13	Programy statyczne badań doświadczalnych – programy statyczne zdeterminowane kompletne, programy statyczne zdeterminowane selekcyjne, programy statyczne randomizowane. Przykłady.	2
W14	Programy dynamiczne optymalizacyjne sekwencyjne, gradientowe i bezgradientowe. Przykłady.	2
W15	Kolokwium.	2
	Suma godzin:	30
Forma zajęć – laboratoria		
	Treści programowe	Liczba godzin
L1	Zastosowanie metody graficznej do optymalizacji zagadnień konstrukcyjnych w oparciu o program Microsoft Excel.	6
L2	Metoda szukania minimum funkcji bez ograniczeń – rozwiązywanie zadań. Zastosowanie metody mnożników Lagrange’a – projektowanie wyrobów typu pojemnik według kryterium najmniejszego zużycia materiału.	4
L3	Rozwiązywanie zagadnień optymalizacji z ograniczeniami nierównościami w oparciu o warunki Kuhna-Tuckera.	4
L4	Zastosowanie metody systematycznego przeszukiwania do wyznaczania równań konstytutywnych w oparciu o niekomercyjny program Syst_P	2
L5	Zastosowanie metody Monte Carlo do wyznaczania równań konstytutywnych w oparciu o niekomercyjny program Krzywe Umocnienia.	2
L6	Optymalizacja zagadnień planowania produkcji z wykorzystaniem dodatku Solver w programie Microsoft Excel.	6
L7	Zastosowanie optymalizacji wielokryterialnej – przykład projektowania belki wspornikowej.	4
L8	Kolokwium	2
	Suma godzin:	30

Narzędzia dydaktyczne	
1	Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną.
2	Stanowisko komputerowe z oprogramowaniem Excel i niekomercyjnym Syst_P i Krzywe Umocnienia.

Sposoby oceny	
Ocena formująca	
F1	Sprawdzenie wiedzy i stopnia zrozumienia zagadnienia.
F2	Ocena samodzielności w realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.
F3	Ocena jakości wykonania i zakres merytoryczny zadań laboratoryjnych.
Ocena podsumowująca	
P1	Zaliczenie na ocenę na podstawie kolokwium.
P2	Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen częściowych za zadania laboratoryjne.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności

Godziny kontaktowe z wykładownicą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	60
Godziny kontaktowe z wykładownicą, realizowane w formie np. konsultacji w odniesieniu do laboratorium – łączna liczba godzin w semestrze	2
Przygotowanie się do laboratorium – łączna liczba godzin w semestrze	51
Przygotowanie się do kolokwium – łączna liczba godzin w semestrze	12
Suma	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	M. Ostwald: Podstawy optymalizacji konstrukcji. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2003.
2	A. Stachurski, A.P. Wierzbicki: Podstawy optymalizacji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, W-wa 1999.
3	Z. Polański: Metody optymalizacji w technologii maszyn. PWN, W-wa 1977.
4	J. Stadnicki: Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji z przykładami zastosowań technicznych. WNT, Warszawa 2006.
5	Z. Osiński, J. Wróbel: Teoria konstrukcji maszyn. PWN, W-wa 1982.
6	M. Korzyński: Doświadczalna optymalizacja technologii. Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 1991.
7	E. Pająk, K. Wieczorowski: Podstawy optymalizacji operacji technologicznych w przykładach. PWN, Warszawa – Poznań 1982.
8	M. Brdyś, A. Ruszczyński: Metody optymalizacji w zadaniach. WNT, W-wa 1985.
9	S. Sieniutycz, Z. Szwał: Praktyka obliczeń optymalizacyjnych. WNT, W-wa 1982.
10	Z. Pater, A. Gontarz, W.S. Weroński: Wybrane zagadnienia z teorii i technologii walcowania poprzeczno-klinowego, LTN, Lublin 2001.
11	J. Kusiak: Zastosowanie technik optymalizacyjnych w symulacji procesów plastycznej przeróbki metali. Wydawnictwa AGH, Kraków 1995.
12	W. Pogorzelski: Optymalizacja układów technicznych w przykładach. WNT, Warszawa 1978.

Macierz efektów kształcenia

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	IP1A_W01 + IP1A_W13 ++	C1	W1÷W15	1	F1, P1
EK 2	IP1A_U02 ++ IP1A_U03 + IP1A_U06 ++ IP1A_U19 ++	C1, C2	W1÷W15, L1÷L8	1, 2	F1, F2, F3, P1, P2
EK 3	IP1A_K04 + IP1A_K06 +	C1, C2	W1÷W15, L1÷L8	1, 2	F1, P1

Formy oceny – szczegóły

	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 5 (bdb)
EK 1	Nie potrafi wymienić metod optymalizacji	Potrafi wymienić metody optymalizacji	Potrafi wymienić i ogólnie scharakteryzować	Potrafi wymienić i wyczerpująco scharakteryzować

			<i>metody optymalizacji</i>	<i>metody optymalizacji</i>
EK 2	<i>Nie potrafi sformułować problemu i nie potrafi rozwiązać prostego zadań przy użyciu technik optymalizacyjnych</i>	<i>Potrafi sformułować problem lecz nie potrafi rozwiązać prostego zadania przy użyciu technik optymalizacyjnych</i>	<i>Potrafi sformułować problem i rozwiązać proste zadania przy użyciu technik optymalizacyjnych</i>	<i>Potrafi sformułować złożony problem i rozwiązać złożone zadanie przy użyciu technik optymalizacyjnych</i>
EK 3	<i>Nie potrafi wymienić podstawowych pojęć z optymalizacji</i>	<i>Potrafi wymienić podstawowe pojęcia z optymalizacji</i>	<i>Potrafi wymienić i ogólnie scharakteryzować podstawowe pojęcia z optymalizacji</i>	<i>Potrafi wymienić i wyczerpująco scharakteryzować podstawowe pojęcia z optymalizacji</i>

Autor programu:	Dr hab. inż. Andrzej Gontarz
Adres e-mail:	a.gontarz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Komputerowego Modelowania i Technologii Obróbki Plastycznej
Osoba, osoby prowadzące:	Dr hab. inż. Andrzej Gontarz