



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	Z-ZIP2-U-205
	studia niestacjonarne:	Z-ZIPN2-U-205
Nazwa przedmiotu	Zagadnienia optymalizacji	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Problems of Optimization	
Obowiązuje od roku akademickiego	2022/2023	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Inżynierii Produkcji
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Dariusz Bojczuk, prof. PŚk
Zatwierdził	dr hab. inż. Artur Bartosik, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr II
	studia niestacjonarne	Semestr II
Wymagania wstępne	Brak	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE	
Liczba punktów ECTS	2	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15			15	
	studia niestacjonarne:	9			9	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty uczenia się	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę nt. formułowania problemów optymalizacji, ich klasyfikacji oraz metod matematycznych, w tym numerycznych ich rozwiązywania.	ZIP2_W01 ZIP2_W02
	W02	Student ma wiedzę nt. zastosowania metod optymalizacji do rozwiązywania wybranych zagadnień z zakresu zarządzania, ekonomii oraz projektowania konstrukcji.	ZIP2_W01 ZIP2_W02
Umiejętności	U01	Student potrafi rozwiązywać różne typy zadań optymalizacji przy zastosowaniu narzędzi informatycznych.	ZIP2_U03
	U02	Student potrafi wykorzystać metody rozwiązywania problemów optymalizacji do analizy zagadnień z zarządzania, ekonomii i projektowania konstrukcji oraz potrafi ocenić ich przydatność.	ZIP2_U11 ZIP2_U12
	U03	Student potrafi sporządzić sprawozdanie przedstawiające wyniki realizowanego zadania projektowego.	ZIP2_U04
Kompetencje społeczne	K01	Student uznaje znaczenie wiedzy dotyczącej optymalizacji w rozwiązywaniu problemów oraz rozumie potrzebę jej stałego uzupełniania, w tym również w zakresie oprogramowania służącego do rozwiązywania problemów.	ZIP2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wiadomości ogólne, pojęcia podstawowe teorii optymalizacji, sposoby formułowania problemów optymalizacji, klasyfikacja problemów optymalizacji i parametrów projektowania. Pojęcie wrażliwości. 2. Sformułowanie warunków koniecznych i warunków dostatecznych optymalności dla problemów optymalizacji bez ograniczeń, pojęcie hesjanu. 3. Sformułowanie warunków koniecznych optymalności dla problemów z ograniczeniami, mnożniki Lagrange'a, warunki optymalności Kühna-Tuckera. 4. Algorytmy poszukiwania minimum dla funkcji jednej zmiennej przy braku ograniczeń: metoda złotego podziału odcinka, metoda poszukiwania dwudzielnego, metoda Newtona itd. 5. Algorytmy poszukiwania minimum dla funkcji wielu zmiennych przy braku ograniczeń: metoda Gaussa-Seidela, metoda największego spadku. 6. Algorytmy poszukiwania minimum dla problemów optymalizacji z ograniczeniami: metoda SIMPLEX, metody funkcji kary, metoda rzutowania gradientu. Informacja o algorytmach genetycznych. 7. Zastosowania optymalizacji w zarządzaniu i ekonomii: sformułowanie problemów minimalizacji kosztów transportu oraz minimalizacji odpadów produkcyjnych. 8. Zastosowania inżynierskie optymalizacji: sformułowanie i warunki optymalności dla problemów minimalizacji kosztu konstrukcji oraz maksymalizacji jej sztywności. 9. Metody analizy wrażliwości konstrukcji: metoda różnic skończonych, metoda układów sprzężonych.

projekt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zastosowania programu Mathcad (MATLAB): sporządzanie wykresów funkcji, wyznaczanie miejsc zerowych, wyznaczanie minimów (maksimów) funkcji jednej zmiennej i wielu zmiennych. 2. Zastosowania programu Mathcad (MATLAB): rozwiązywanie zadań programowania liniowego, kwadratowego i nieliniowego oraz ich ilustracja graficzna. 3. Identyfikacja parametrów obiektu na podstawie danych zebranych w wyniku pomiarów – sformułowanie problemu i rozwiązanie przy użyciu programu Mathcad (MATLAB). 4. Optymalny podział zadań między wytwórniami – sformułowanie problemu i rozwiązanie przy użyciu programu Mathcad (MATLAB). 5. Optymalizacja kosztów transportu z magazynów do fabryk – sformułowanie problemu i rozwiązanie przy użyciu programu Mathcad (MATLAB). 6. Optymalizacja konstrukcji prętowej – sformułowanie problemu i rozwiązanie przy użyciu programu Mathcad (MATLAB). 7. Maksymalizacja globalnej sztywności kratownicy przy warunkach nałożonych na koszt lub objętość użytego materiału oraz na minimalne pole przekroju poprzecznego prętów przy użyciu programu Mathcad (MATLAB).
---------	---

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(zaznaczyć X)</i>					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X	X		
W02			X	X		
U01			X	X		
U02			X	X		
U03			X	X		
K01			X	X		

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium na ostatnim wykładzie.
projekt	zaliczenie z oceną	Oddanie i obrona sprawozdań ze wszystkich zajęć projektowych.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			15		9			9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					22					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,4					0,9					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					28					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,6					1,1					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					25					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0					1,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					50					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA

A. Wykład

1. Stadnicki J. (2019), *Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji z przykładami zastosowań technicznych*, WNT, Warszawa
2. Ostwald M. (2016), *Podstawy optymalizacji konstrukcji w projektowaniu systemowym*, Wydawnictwo: Politechnika Poznańska, Poznań
3. Kusiak J., Danielewska-Tulecka A., Oprocha P. (2019), *Optymalizacja. Wybrane metody z przykładami zastosowań*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
4. Rutkowska D., Piliński M., Rutkowski L. (1997), *Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte*, PWN, Warszawa, Łódź
5. Haftka R. T., Gürdal Z., Kamat M.P. (2013), *Elements of structural optimization*. Springer Science & Business Media

B. Projekt

1. Rasała D., Motyka R. (2012), *Mathcad. Od obliczeń do programowania*, Wydawnictwo Helion