



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	Z-ZIPN2-U-205
Nazwa przedmiotu	Zagadnienia optymalizacji
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Problems of optimization
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia 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 podstawowy
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	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	9			9	

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	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 rozumie potrzebę stałego uzupełniania wiedzy dotyczącej optymalizacji oraz oprogramowania służącego do rozwiązywania problemów optymalizacji	ZIP2_K01

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	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 (np. metoda poszukiwania dwudzielnego).
	5. Algorytmy poszukiwania minimum dla funkcji wielu zmiennych przy braku ograniczeń (metody kierunków poprawy np. metoda największego spadku).
	6. Algorytmy poszukiwania minimum dla problemów optymalizacji z ograniczeniami (informacja o metodzie SIMPLEX, metoda rzutowania gradientu na powierzchnię ograniczeń).
	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..
projekt	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. Optymalny podział zadań między wytwórniami – sformułowanie problemu i rozwiązanie przy użyciu programu Mathcad (MATLAB).
	4. Optymalizacja kosztów transportu z magazynów do fabryk – sformułowanie problemu i rozwiązanie przy użyciu programu Mathcad (MATLAB).
	5. Optymalizacja konstrukcji prętowej – sformułowanie problemu i rozwiązanie przy użyciu programu Mathcad (MATLAB).

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	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
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	9			9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>22</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>0,9</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>28</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>1,1</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>25</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>					ECTS

## LITERATURA

### A. Wykład

1. Findesein W., Szymanowski J., Wierzbicki A. (1980), *Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji*, PWN, Warszawa.
2. Seidler J., Badach A., Molisz W. (1980), *Metody rozwiązywania zadań optymalizacji*, WNT, Warszawa.
3. Grysa K., Trylski Z. (1996), *Zastosowania matematyki w zarządzaniu i ekonomii. Część III. Elementy analizy i problemy optymalizacji*, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Skrypt 297, Kielce.
4. Kręglewski T., Rogowski T., Ruszczyński A., Szymanowski J. (1980), *Metody optymalizacji w języku FORTRAN*, PWN, Warszawa.
5. Rutkowska D., Piliński M., Rutkowski L. (1997), *Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte*, PWN, Warszawa, Łódź.
6. Stadnicki J. (2006), *Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji z przykładami zastosowań technicznych*, WNT, Warszawa.
7. Ostwald M. (2003), *Podstawy optymalizacji konstrukcji*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań.
8. Haftka R. T., Gürdal Z., Kamat M.P. (2013), *Elements of structural optimization*, Springer Science & Business Media.

### B. Projekt

1. Brdyś M., Ruszczyński A. (1985), *Metody optymalizacji w zadaniach*, WNT, Warszawa.
2. Paleczek W. (2005), *Mathcad 12, 11, 2001i, 2001, 2000 w algorytmach*, Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, Warszawa.