



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I2S-2000-s1
	studia niestacjonarne:	E-1I22S-1001-s1
Nazwa przedmiotu	Badania operacyjne w informatyce	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Operations research in computer science	
Obowiązuje od roku akademickiego	2022/23	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Systemy informacyjne
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki Stosowanej
Koordynator przedmiotu	Prof. dr hab. Alexandre lastrebov
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		Przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		Polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr I
	studia niestacjonarne	Semestr I
Wymagania wstępne		Brak
Egzamin (TAK/NIE)		Nie
Liczba punktów ECTS		4

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30	30			
	studia niestacjonarne:	18	18			

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty uczenia się	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma uporządkowaną wiedzę z zakresu metod optymalizacji oraz stosowania badań operacyjnych w informatyce.	INF2_W08
Umiejętności	U01	Student potrafi wykorzystać nabytą wiedzę do formułowania i rozwiązywania zadań optymalizacji liniowej i nieliniowej.	INF2_U11
	U02	Student potrafi wykorzystać poznane modele i metody do rozwiązywania problemów optymalizacji w zastosowaniach w informatyce.	INF2_U07
Kompetencje społeczne	K01	Student dostrzega możliwości zastosowania systemów informatycznych do rozwiązywania problemów społecznych.	INF2_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Podstawy analizy wypukłej. Zbiory i funkcje wypukłe. Zbiory wypukłe generowane przez ograniczenia. Sformułowanie zadań optymalizacji. Metody optymalizacji liniowej ciągłej. Metody wierzchołkowe. Algorytm simpleks. Metody wyznaczania rozwiązania bazowego. Zadanie prymarne simpleks. Zadanie dualne simpleks. Metody rozwiązywania zadań liniowych ciągłych. Złożoność obliczeniowa algorytmów optymalizacji liniowej ciągłej. Przykłady ilustrujące wykorzystanie optymalizacji liniowej ciągłej w informatyce. Metody optymalizacji liniowej dyskretnej. Relaksacje zadań optymalizacji. Zadania optymalizacji dyskretnej, binarnej i zadania mieszane. Metoda odcięć dla zadania PCL. Metoda odcięć dla zadania PCLM. Metody podziału i oszacowań. Metoda podziału i oszacowań dla zadania PCL. Metoda przeglądu pośredniego dla zadań klasy PLB. Złożoność obliczeniowa algorytmów optymalizacji liniowej dyskretnej. Przykłady ilustrujące wykorzystanie optymalizacji liniowej ciągłej w informatyce. Optymalizacja nieliniowa bez ograniczeń. Gradientowe metody optymalizacji bez ograniczeń. Metoda Newtona i metoda największego spadku. Inne metody minimalizacji bez ograniczeń. Przykłady ilustrujące wykorzystanie optymalizacji liniowej ciągłej w informatyce. Optymalizacja nieliniowa z ograniczeniami. Rodzaje zadań z ograniczeniami. Metoda punktu siodłowego. Warunki różniczkowe Kuhna-Tuckera. Metody funkcji kary. Inne metody wyznaczania rozwiązania zadań nieliniowych z ograniczeniami. Złożoność obliczeniowa zadań nieliniowych z ograniczeniami. Przykłady ilustrujące wykorzystanie optymalizacji liniowej ciągłej w informatyce. Elementy optymalizacji stochastycznej. Zadania z losową funkcją celu. Zadania z losowymi ograniczeniami. Metody rozwiązywania zadań z losową funkcją celu i losowymi ograniczeniami. Stochastyczne metody poszukiwania ekstremum. Środowiska obliczeniowe optymalizacji. Przegląd i charakterystyka środowisk programowych do rozwiązywania zadań optymalizacji.
ćwiczenia	Podstawy analizy wypukłej. Zbiory i funkcje wypukłe. Zbiory wypukłe generowane przez ograniczenia. Sformułowanie zadań optymalizacji. Metody optymalizacji liniowej ciągłej. Metody wierzchołkowe. Algorytm simpleks. Metody wyznaczania rozwiązania bazowego. Zadanie prymarne simpleks. Zadanie dualne simpleks. Metody rozwiązywania zadań liniowych ciągłych. Złożoność obliczeniowa algorytmów optymalizacji liniowej ciągłej. Przykłady ilustrujące wykorzystanie optymalizacji liniowej ciągłej w informatyce. Metody optymalizacji liniowej dyskretnej. Relaksacje zadań optymalizacji. Zadania optymalizacji dyskretnej, binarnej i zadania mieszane. Metoda odcięć dla

	zadania PCL. Metoda odcięć dla zadania PCLM. Metody podziału i oszacowań. Metoda podziału i oszacowań dla zadania PCL. Metoda przeglądu pośredniego dla zadań klasy PLB. Złożoność obliczeniowa algorytmów optymalizacji liniowej dyskretnej. Przykłady ilustrujące wykorzystanie optymalizacji liniowej ciągłej w informatyce. 4. Optymalizacja nieliniowa bez ograniczeń. Gradientowe metody optymalizacji bez ograniczeń. Metoda Newtona i metoda największego spadku. Inne metody minimalizacji bez ograniczeń. Przykłady ilustrujące wykorzystanie optymalizacji liniowej ciągłej w informatyce. 5. Optymalizacja nieliniowa z ograniczeniami. Rodzaje zadań z ograniczeniami. Metoda punktu siodłowego. Warunki różniczkowe Kuhna-Tuckera. Metody funkcji kary. Inne metody wyznaczania rozwiązania zadań nieliniowych z ograniczeniami. Złożoność obliczeniowa zadań nieliniowych z ograniczeniami. Przykłady ilustrujące wykorzystanie optymalizacji liniowej ciągłej w informatyce.
--	---

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			+			
U01			+			
U02			+			
K01			+			

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć.
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30	30				18	18				
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2				2	2				h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	64					40					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,56					1,6					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	36					60					h

6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,44	2,4	ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	30	18	h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,20	0,72	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100	100	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4		ECTS

LITERATURA

1. Grabowski W. Programowanie matematyczne. PWE, Warszawa 1980
2. Michalewicz Z. Algorytmy genetyczne+struktury danych=programy ewolucyjne. WNT, Warszawa 1996
3. 1996
4. Walukiewicz S. Programowanie dyskretne. PWN, Warszawa 1986
5. Węglarz i inni. Badania operacyjne dla informatyków. WNT, Warszawa 1983
6. Zieliński R., Neumann P. Stochastyczne metody poszukiwania minimum funkcji. PWN, Warszawa 1986
7. Chudy M. Wybrane metody optymalizacji. Bellona, Warszawa 2001.