

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:	Komputerowe systemy automatyki przemysłowej				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Badania operacyjne				
Course / group of courses:	Operations Research				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-21/22Z-KSAP				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	148569	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :		fakultatywny	
Rok studiów:	3	Semestr:		5	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	15	Egzamin	1
Razem			30		2
Koordynator:	prof. dr hab. in . Bogusław Filipowicz				
Prowadz cy zaj cia:					
J zyk wykładowy:	semestr: 5 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo j zyków programowania: Matlab, C++, JAVA			
Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Posiada zaawansowan wiedz w zakresie budowy modeli matematycznych i ich zastosowa w optymalizacji rzeczywistych problemów	AR1_W01	kolokwium, egzamin, wykonanie zadania
2	Posiada wiedz z ró nych dziedzin nauk technicznych	AR1_W03	kolokwium, wykonanie zadania
3	Dysponuje wiedz w zakresie znajomo ci ró nych j zyków programowania	AR1_W05	kolokwium, wykonanie zadania
4	Potrafi zastosowa wiedz teoretyczn do opisu rzeczywistego zagadnienia optymalizacyjnego	AR1_U01	kolokwium, wykonanie zadania

5	Umie dostosować przy rozwiązywaniu problemów aspekty systemowe i pozatechniczne	AR1_U02	kolokwium, wykonanie zadania
6	Umie stworzyć dokumentację oraz prezentację realizowanego zagadnienia projektowego	AR1_U11	kolokwium, wykonanie zadania
7	Potrafi dokonać analizy rozwiązywanego zagadnienia i wybrać najlepszy wariant rozwiązania z różnych kryteriów	AR1_U12	kolokwium, wykonanie zadania
8	Posiada umiejętność pracy indywidualnej i w zespole również o charakterze interdyscyplinarnym	AR1_U14	kolokwium, wykonanie zadania
9	Rozumie konieczność ciągłego dokształcania się	AR1_U15	kolokwium, wykonanie zadania
10	Dostrzega możliwość wykorzystania poznanej wiedzy w praktyce oraz potrzebę współpracy z ekspertami	AR1_K01	kolokwium, wykonanie zadania
11	Potrafi uczestniczyć w dyskursie publicznym wykorzystując różne narzędzia informatyczne	AR1_K02	kolokwium, wykonanie zadania
Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)			
metody podstawowe (Wykład), metody praktyczne (ćwiczenia laboratoryjne)			
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza: egzamin (egzamin implementacja wybranych algorytmów) ocena kolokwium (sprawdziany na wykładzie, kolokwia zaliczeniowe) ocena wykonania zadania (ocena opracowanych programów użytkowych) umieć to ci: ocena kolokwium (sprawdziany na wykładzie, kolokwia zaliczeniowe) ocena wykonania zadania (ocena opracowanych programów użytkowych) kompetencje społeczne: ocena kolokwium (sprawdziany na wykładzie, kolokwia zaliczeniowe) ocena wykonania zadania (ocena opracowanych programów użytkowych)			
Warunki zaliczenia			
średnia ocen z dwóch kolokwium z wykładu, oraz ćwiczeń laboratoryjnych przy czym wszystkie oceny muszą być pozytywne.			
Treści programowe (opis skrócony)			
1. Problematyka badań operacyjnych. 2. Zagadnienia optymalnej trasy. 3. Metody i algorytmy badań operacyjnych: modele liniowe. 4. Metody i algorytmy badań operacyjnych: planowanie sieciowe. 5. Metody i algorytmy badań operacyjnych: programowanie dyskretne. 6. Metody i algorytmy badań operacyjnych: przepływ w sieciach transportowych. 7. Metody i algorytmy badań operacyjnych: problemy przydziału 8. Metody i algorytmy badań operacyjnych: problem komiwojażera 9. Metody i algorytmy badań operacyjnych: szeregowanie zadań. 10. Programowanie dynamiczne. 11. Algorytmy inspirowane przez naturę w optymalizacji kombinatorycznej			
Content of the study programme (short version)			
1.Issues of Operations Research 2.Topics of optimal route 3.Methods and algorithms of Operations Research: linear models 4.Methods and algorithms of Operations Research: network planning 5.Methods and algorithms of Operations Research: discrete programming 6.Methods and algorithms of Operations Research: flow in transport networks 7.Methods and algorithms of Operations Research: assignment problems 8.Methods and algorithms of Operations Research: traveling salesman problem 9.Methods and algorithms of Operations Research: task scheduling 10.Dynamic programming 11.Nature inspired algorithms in combinatorial optimization			
Treści programowe			
			Liczba godzin
Semestr: 5			

Forma zaj : wykład		
WYKŁAD 1. Problematyka bada operacyjnych (2. godz) Rys historyczny, sformułowanie zada bada operacyjnych, podstawowe poj cia. 2. Zagadnienia optymalnej trasy (2 godz.) Algorytmy grafowe i macierzowe. 3. Metody i algorytmy bada operacyjnych: modele liniowe (3 godz.) Modele programowania liniowe w wersji prymalnej i dualnej, simpleks, zagadnienie transportowe. 4. Metody i algorytmy bada operacyjnych: planowanie sieciowe (3 godz.) Metody amerykańskie, metoda potencjałów MPM, wykres Gantta, praktyczne zastosowanie planowanie sieciowego, graf stochastyczny PERT. 5. Metody i algorytmy bada operacyjnych: programowanie dyskretne (2 godz.) Metoda podziału i ograniczeń, algorytm Landa i Doiga. 6. Metody i algorytmy bada operacyjnych: przepływ w sieciach transportowych (2 godz.) Własności przepływów, wyznaczanie maksymalnego i minimalnego przepływu w sieciach transportowych, algorytm Forda-Fulkersona, praktyczne zastosowania. 7. Metody i algorytmy bada operacyjnych: problemy przydziału (4 godz.) Sformułowanie problemu przydziału przy liniowym i kwadratowym wskaźniku jako ci, metoda węgierska, algorytmy stosowane w rozwinięciu QAP, praktyczne zastosowania 8. Metody i algorytmy bada operacyjnych: problem komiwojażera (4 godz.) Sformułowanie problemu, metoda Eastmana, metoda Little'a, metoda kompozycji łacińskiej, praktyczne zastosowanie. 9. Metody i algorytmy bada operacyjnych: szeregowanie zada (4 godz.) Sformułowanie zagadnienia, kryteria optymalności uszeregowania zada, algorytmy dokładne (Johnsona, Browna-Łomnickiego), metody przybliżone (Palmera, Gupty, CDS, NEH). 10. Programowanie dynamiczne (2 godz.) Zasada optymalności Bellmana, przykłady zastosowań, zagadnienie plecakowe. 11. Algorytmy inspirowane przez naturę w optymalizacji kombinatorycznej (2 godz.): Algorytmy stadne (PSO, algorytm pszczeli, algorytm mrówkowy, algorytm wietlika, algorytm karalucha, algorytm kukulki)		15
Forma zaj : wiczenia laboratoryjne		
WICZENIA LABORATORYJNE 1. Modele liniowe: Prymalny i dualny algorytm simpleks, zagadnienie transportowe (4 godz) 2. Algorytmy poszukiwania optymalnej drogi w grafie (2 godz) 3. Planowanie sieciowe, metody opracowane w USA i we Francji (4 godz) 4. Metoda podziału i ograniczeń (2 godz) 5. Algorytmy wyznaczania optymalnego przepływu w sieciach transportowych (4 godz) 6. Algorytm węgierski (2 godz) 7. Algorytmy rozwiązywania problemu komiwojażera (4 godz) 8. Algorytmy harmonogramowania sekwencji operacji (4 godz.) 9. Modelowanie złożonych, rzeczywistych zagadnień optymalizacyjnych (4 godz.)		15
Literatura		
Podstawowa		
Burkard R.E., Çela E., Pardalos P.M., Pitsoulis L., The quadratic assignment problem, Handbook of Combinatorial Optimization, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 1998		
Cormen T.C., Leiserson Ch.E., Rivest R.L., Stein C., Wprowadzenie do algorytmów, WNT, Warszawa 2007		
Filipowicz B., Badania operacyjne. Wybrane metody obliczeniowe i algorytmy. Cz. 1. Wyd. 4, Wydawnictwo PWSZ w Tarnowie, Tarnów 2018		
Filipowicz B., Matematyczne modelowanie zagadnień decyzyjnych. Cz 1., Wydawnictwa AGH, Kraków 1998		
Goldberg D. E., Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning. Addison-Wesley Publishing Company, 1989; tłum. Algorytmy genetyczne i ich zastosowania, WNT, Warszawa 1995		

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej		automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS			
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)		Obci enia studenta [w godz.]	
Udział w zaj ciach		30	
Konsultacje z prowadz cym		2	
Udział w egzaminie		4	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne		13	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj		11	
Przygotowanie do kolokwiiów i egzaminu		0	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.		0	
Inne		0	
Sumaryczne obci enie prac studenta		60	
Liczba punktów ECTS			
Liczba punktów ECTS		2	
Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego		L. godzin	ECTS
		49	1,6
Zaj cia o charakterze praktycznym		L. godzin	ECTS
		26	0,9

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zaj wymagaj cych bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym mo e si ró ni od ł cznej liczby punktów ECTS dla zaj /grup zaj .