

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-20/21Z-KSAP | | | | |
| Nazwa bloku zaj : | | | | | |
| Kod zaj /grupy zaj : | 104616 | 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 doskonalenia się | AR1_U15 | kolokwium, wykonanie zadania |
| 10 | Dostrzega możliwości 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 .