

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania / STUDIUM.....

KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim** Metaheurystyki w rozwiązywaniu problemów.**Nazwa w języku angielskim** Problem solving using metaheuristics**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** informatyka**Specjalność (jeśli dotyczy):****Stopień studiów i forma:** ~~I~~ / ~~H~~ **stopień***, **stacjonarna** / **niestacjonarna*****Rodzaj przedmiotu:** **obowiązkowy** / wybieralny / ~~ogólnouczelniany~~ ***Kod przedmiotu** INZ004135**Grupa kursów** ~~TAK~~ / **NIE***

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 18 | | 18 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 60 | | 60 | | |
| Forma zaliczenia | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | - | - | - | - | - |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | 2 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | | 2 | - | - |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 0,8 | | 0,8 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. K1INF_W15 Posiada podstawową wiedzę z zakresu modelowania procesów o różnej naturze oraz zna metody i techniki wykorzystywane w systemach wspomagania decyzji.
2. K1INF_U16 Potrafi efektywnie korzystać z metod i narzędzi gromadzenia, przetwarzania i wyszukiwania informacji oraz wydobywania wiedzy.
3. K1INF_U16 Potrafi efektywnie korzystać z metod i narzędzi gromadzenia, przetwarzania i wyszukiwania informacji oraz wydobywania wiedzy.

CELE PRZEDMIOTU

C1: Zapoznanie studentów z różnymi podejściami i metaheurystykami stosowanymi w zadaniach maszynowego uczenia się.

C2: Nabycie umiejętności doboru odpowiedniej metaheurystyki do danego zadania.

C3: Nabycie umiejętności oceny przydatności metaheurystyki do rozwiązywania praktycznych zadań.

| |
|--|
| |
|--|

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01: Ma wiedzę na temat podejść i metod maszynowego uczenia.

PEK_W02: Ma wiedzę na temat potencjalnych zastosowań różnych metaheurystyk.

PEK_W03: Ma wiedzę na temat metod wstępnego przetwarzania danych.

PEK_W04: Ma wiedzę na temat metod walidacji działania metaheurystyk

PEK_W05: Ma wiedzę na temat efektywnej implementacji metaheurystyk

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01: Potrafi dobrać odpowiednią metaheurystykę dla danego zadania.

PEK_U02: Umie zaprojektować i zrealizować aplikację

PEK_U03: Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty badające skuteczność zastosowanych metod i ich użyteczność.

PEK_U04: Umie przygotować analizę wyników i raport z przeprowadzonych eksperymentów.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01:

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Zajęcia organizacyjne; wprowadzenie w tematykę | 2 |
| Wy2 | Wstęp do Algorytmów Ewolucyjnych (EA) – problemy i metodyka badań | 2 |
| Wy3 | HillClimbing (HC), Poszukiwanie Tabu (TS), Symulowane wyżarzanie (SA) | 2 |
| Wy4 | Specjalizacja w EA: postać osobnika, funkcja oceny, operatory genetyczne | 2 |
| Wy5 | Typy i rozszerzenia EA; hybrydyzacja EA | 2 |
| Wy6 | Wybrane metaheurystyki: algorytmy mrówkowe, pszczele, sztuczne systemy immunologiczne | 4 |
| Wy7 | Metody zwiększania skuteczności i efektywności metaheurystyk | 2 |
| Wy8 | Podsumowanie, nowe kierunki | 2 |
| | Suma godzin | 18 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|-------------|---------------|
| Ćw1 | | |
| Ćw2 | | |
| Ćw3 | | |
| Ćw4 | | |
| .. | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| La1 | Zajęcia organizacyjne | 2 |
| La2 | (CW 1.) Algorytmy Ewolucyjne (EA) – autorska implementacja dla wybranego problemu | 4 |
| La3 | (CW 2.) Przeszukiwanie tabu (TS) – autorska implementacja dla tego samego problemu, co dla EA | 2 |
| La4 | (CW 3.) Symulowane wyżarzanie (SA) – autorska implementacja dla tego samego problemu, co dla EA | 2 |
| La5 | (CW 4.) Porównanie skuteczności i efektywności TS i SA (metody niepopulacyjne) z EA | 2 |
| La6 | (CW 5.) Zbadanie skuteczności i efektywności hybryd: (EA+TS) i (EA+SA) | 2 |
| La7 | (CW 6.) ACO/ABC/GPU EA – do wyboru jedno z podejść i porównać do poprzednich | 4 |
| | Suma godzin | 18 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|-------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| Pr2 | | |
| Pr3 | | |
| Pr4 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|-------------|----------------------|
| Se1 | | |
| Se2 | | |
| Se3 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|---|
| <p>N1. Wykład wspierany prezentacjami multimedialnymi</p> <p>N2. Specyfikacja dokumentacji wymaganej do zaliczenia zadań podczas laboratorium</p> <p>N3. System e-learningowy używany do publikacji materiałów dydaktycznych i ogłoszeń oraz dokumentacji z zadań laboratoryjnych</p> |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|---|--|---|
| F1 – Oddanie pierwszego zadania laboratoryjnego | PEK_W01; PEK_U01; PEK_U03; PEK_U04; | Zadanie ma wartość 10 pkt. Za opóźnienie w realizacji zadania odlicza się 20% punktów za każde opóźnienie o jeden termin zajęć. Na jednych zajęciach student nie może oddać |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>więcej niż jedno zadanie. Realizacja ćwiczenia polega na zapoznaniu się ze specyfiką danego zagadnienia, poznaniem algorytmu, sposobu implementacji określonej w opisie ćwiczenia, wykonaniu programu, przetestowaniu jego poprawności i wykonaniu z jego użyciem, eksperymentów, badań i analiz wskazanych w instrukcji ćwiczenia lub określonych przez prowadzącego. Z przeprowadzonych prac student tworzy sprawozdanie opisujące algorytm, użyte dane, metodykę badań i ich przebieg, występujące problemy, wnioski i podsumowanie. Sprawozdanie jest oddawane w formie elektronicznej i po sprawdzeniu zadania wysyłane na portal.</p> <p>Za realizację zadania w języku interpretowalnym (np. Java) odlicza się 20%. Ze względów efektywnościowych preferowany jest C/C++.</p> |
| F2 – Oddanie drugiego zadania laboratoryjnego | PEK_W01; PEK_U02; PEK_U03; PEK_U04; | j.w. |
| F3– Oddanie trzeciego zadania laboratoryjnego | PEK_W01; PEK_U02; PEK_U03; PEK_U04; | j.w. |
| F4 – Oddanie czwartego zadania laboratoryjnego | PEK_W01; PEK_U02; PEK_U03; PEK_U04; | j.w. |
| F5 – Oddanie piątego zadania laboratoryjnego | PEK_W01; PEK_U02; PEK_U03; PEK_U04; | j.w. |
| F2 – Oddanie szóstego zadania laboratoryjnego | PEK_W01; PEK_U02; PEK_U03; PEK_U04 | j.w. |
| P1 – Ocena końcowa z laboratorium | PEK_U01; PEK_U02; PEK_U03; PEK_U04; PEK_U01; | <p>Ocena końcowa będzie wystawiana zgodnie z następującą skalą:</p> <p>0 - 29 ndst 30 - 34 dst 35 - 40 dst+ 41 - 45 db 45 - 50 db+ 51 - 60 bdb</p> <p>Dopuszcza się 2 nieobecności (bez podania ich przyczyny). 3 lub więcej nieobecności (niezależnie od przyczyny) skutkuje brakiem zaliczenia zajęć laboratoryjnych.</p> |

| |
|--|
| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] Goldberg D. Algorytmy genetyczne i ich zastosowanie [2] Kwaśnicka H. Obliczenia ewolucyjne w sztucznej inteligencji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1999. [3] Michalewicz Z. Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne [4] Michalewicz Z., Fogel D.B. Jak to rozwiązać, czyli nowoczesna heurystyka, WNT 2006 <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] Arabas J. Wykłady z algorytmów ewolucyjnych OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) Paweł Myszkowski, pawel.myszkowski@pwr.wroc.pl |
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| Paweł Myszkowski, pawel.myszkowski@pwr.wroc.pl |

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
 ... Metaheurystyki w rozwiązywaniu problemów...
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU INFORMATYKA.
 I SPECJALNOŚCI

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)** | Cele przedmiotu** | Treści programowe*** | Numer narzędzia dydaktycznego*** |
|--------------------------------|---|-------------------|----------------------|----------------------------------|
| PEK_W01 (wiedza) | K1INF_W04 | C1, C3 | W2 - W13 | N1, N3 |
| PEK_W02 | K1INF_W04 | C1, C2 | W2 - W13 | N1, N3 |
| PEK_W03 | K1INF_W04 | C1, C2, C3 | W2 - W13 | N1, N3 |
| PEK_W04 | K1INF_W04 | C1, C2, C3 | W2 - W13 | N1, N3 |
| PEK_W05 | K1INF_W04 | C1, C2, C3 | W2 - W13 | N1, N3 |
| umiejętności | | | | |
| PEK_U01 | K1INF_U06 K1INF_U07 K1INF_U13 | C1, C2, C3 | L1-L6 | N2, N3 |
| PEK_U02 | K1INF_U06 K1INF_U07 K1INF_U13 | C1, C2, C3 | L1-L6 | N2, N3 |
| PEK_U03 | K1INF_U06 K1INF_U07 K1INF_U13 | C1, C2, C3 | L1-L6 | N2, N3 |
| PEK_U04 | K1INF_U06 K1INF_U07 K1INF_U13 | C1, C2, C3 | L1-L6 | N2, N3 |

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej