**Opis modułu kształcenia / przedmiotu (sylabus)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Rok akademicki: | 2017/2018 | Grupa przedmiotów: |  | | Numer katalogowy: | |  | | |
|  | | | | | | | | | |
| Nazwa przedmiotu1): | | Metody Heurystyczne | | | | | | **ECTS** 2) | **4** |
| Tłumaczenie nazwy na jęz. angielski3): | | Heuristic Methods | | | | | | | |
| Kierunek studiów4): | | **Informatyka** | | | | | | | |
| Koordynator przedmiotu5): | | **Dr Bartosz Świderski** | | | | | | | |
| Prowadzący zajęcia6): | | **Dr Bartosz Świderski** | | | | | | | |
| Jednostka realizująca7): | | **Wydział Zastosowań Informatyki i Matematyki, Katedra Informatyki** | | | | | | | |
| Wydział, dla którego przedmiot jest realizowany8): | |  | | | | | | | |
| Status przedmiotu9): | | a) przedmiot  **specjalnościowy** | b) stopień **2** rok **2** | | | c) ~~stacjonarne /~~ niestacjonarne | | | |
| Cykl dydaktyczny10): | | **Semestr zimowy** | Jęz. wykładowy11): **polski** | | |  | | | |
| Założenia i cele przedmiotu12): | | Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z algorytmami i metodami służącymi do rozwiązywania problemów uważanych za trudne. | | | | | | | |
| Formy dydaktyczne, liczba godzin13): | | 1. wykład; liczba godzin 18; 2. laboratorium; liczba godzin 9; | | | | | | | |
| Metody dydaktyczne14): | | Wykład, dyskusja problemu, laboratoria, studium przypadków, konsultacje | | | | | | | |
| Pełny opis przedmiotu15): | | Tematyka wykładów:  * Wprowadzenie do heurystyk. Pojęcia optymalizacji, klasyfikacji i aproksymacji. Reprezentacja rozwiązania, funkcja celu i ograniczenia. * Przedstawienie przykładowych problemów uważanych za trudne. Problemy dyskretne i ciągłe oraz zarys metod służących do ich rozwiązywania. * Tradycyjne metody rozwiązywania problemów. Metoda pełnego przeglądu. Metody przeszukiwania lokalnego. Algorytmy zachłanne, algorytm iteracyjnego wspinania się po wzgórzu. Metody gradientowe. Algorytm A\* * Algorytm Nelder-Mead simplex (fminsearch) * Symulowane wyżarzanie. * Algorytmy ewolucyjne. Metody reprezentacji osobników w populacji. Operatory genetyczne. Funkcja przystosowania. * Elementy zbiorów rozmytych. Funkcje przynależności i stopień przynależności. Operacje logiczne na zbiorach rozmytych. * Wnioskowanie rozmyte. Operacje rozmycia i wyostrzania. Metody projektowania reguł i zasady ich aktywacji. Przykład zastosowań. * Podstawy głębokich sieci neuronowych   Tematyka ćwiczeń  Implementacja wybranego zagadnienia w postaci programu komputerowego do rozwiązania zadanego problemu obliczeniowego. | | | | | | | |
| Wymagania formalne (przedmioty wprowadzające)16): | | Algorytmy i struktury danych, Grafy i sieci | | | | | | | |
| Założenia wstępne17): | | Posiadanie umiejętności programowania w języku wysokiego poziomu | | | | | | | |
| Efekty kształcenia18): | | Student:  01 – zna użyteczne metody przeszukiwania przestrzeni stanów, orientuje się w możliwościach ich implementacji  02 – potrafi przeanalizować problem pod kątem zastosowania odpowiedniego algorytmu  03 – orientuje się w możliwościach zastosowania technik heurystycznych, m.in. w naukach ekonomicznych i przyrodniczych | | 04 – Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowanie zadania, związane z pracą zespołową  05 - Rozumie konsekwencje, przenikania technologii komputerowych i we wszystkie aspekty życia społecznego | | | | | |
| Sposób weryfikacji efektów kształcenia19): | | Efekty 01-03 – ocena wykonania przydzielonego zadania, w przypadkach efektów 04-05 możliwa jest odpowiedź ustna. | | | | | | | |
| Forma dokumentacji osiągniętych efektów kształcenia 20): | | Dokumentacja wykonanego zadania. | | | | | | | |
| Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową21): | | Podstawowym kryterium jest realizacja przydzielonego zadania, w przypadkach nieostrych – możliwe są niewielkie, dodatkowe zadania / modyfikacje polecenia. | | | | | | | |
| Miejsce realizacji zajęć22): | | Wykład: sala wykładowa  Laboratoria: sala laboratoryjna wyposażona w komputery dla studentów i prowadzącego oraz rzutnik. | | | | | | | |
| Literatura podstawowa i uzupełniająca23):  Z. Michalewicz, D. B. Fogel, „Jak to rozwiązać, czyli nowoczesna heurystyka”, WNT, Warszawa, 2006  B. S. Butkiewicz, „Metody wnioskowania przybliżonego. Właściwości i zastosowanie”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2001  S. Osowski, „Sieci neuronowe do przetwarzania informacji”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006  J. Hertz, A. Krogh, R.G. Palmer, „Wstęp do teorii obliczeń neuronowych”, WNT, Warszawa, 1993  J. Arabas, „Wykłady z algorytmów ewolucyjnych”, WNT Warszawa, 2001  J. Antoszkiwicz, „Metody heurystyczne, twórcze rozwiązywanie problemów”, PWE 1990 | | | | | | | | | |
| UWAGI24): | | | | | | | | | |

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot25) :

|  |  |
| --- | --- |
| Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia18) - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS2: | **100** |
| Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: | **1,6** |
| Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne, projektowe, itp.: | **2,4** |

Tabela zgodności kierunkowych efektów kształcenia efektami przedmiotu 26)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nr /symbol efektu | Wymienione w wierszu efekty kształcenia: | Odniesienie do efektów dla programu kształcenia na kierunku |
| 01 | zna użyteczne metody przeszukiwania przestrzeni stanów, orientuje się w możliwościach ich implementacji | W05, W10 |
| 02 | potrafi przeanalizować problem pod kątem zastosowania odpowiedniego algorytmu | W10, U06, U10, U14 |
| 03 | orientuje się w możliwościach zastosowania technik heurystycznych, m.in. w naukach ekonomicznych i przyrodniczych | W13 |
| 04 | ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowanie zadania, związane z pracą zespołową | K04 |
| 05 | rozumie konsekwencje, przenikania technologii komputerowych i we wszystkie aspekty życia społecznego | K06 |

*Całkowity nakład czasu pracy - przyporządkowania ECTS2):*

|  |  |
| --- | --- |
| *Wykłady* | *18 h* |
| *Ćwiczenia laboratoryjne* | *9 h* |
| *Udział w konsultacjach* | *15 h* |
| *Dokończenie zadań prowadzonych w trakcie ćwiczeń* | *15 h* |
| *Rozwiązywanie zadań domowych* | *20 h* |
| *Przygotowanie zleconego zadania* | *20 h* |
| *Zaliczenie* | *3h* |
| *Razem:* | ***100 h*** |
|  | ***4 ECTS*** |

*W ramach całkowitego nakładu czasu pracy studenta - łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:*

|  |  |
| --- | --- |
| *Wykłady* | *18 h* |
| *Ćwiczenia laboratoryjne* | *9 h* |
| *Udział w konsultacjach* | *10 h* |
| *Zaliczenie* | *3h* |
| *Razem:* | ***40 h*** |
|  | ***1.6 ECTS*** |

*W ramach całkowitego nakładu czasu pracy studenta - łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:*

|  |  |
| --- | --- |
| *Dokończenie zadań omawianych na ćwiczeniach* | *15 h* |
| *Rozwiązywanie zadań domowych* | *20h* |
| *Przygotowanie zleconego zadania* | *20 h* |
| *Udział w konsultacjach* | *5 h* |
| *Razem:* | ***60 h*** |
|  | ***2.4 ECTS*** |