

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: Info

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|   |                            |
|---|----------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Obliczenia naturalne       |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Natural Computation        |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIEiK INFOR oIS PD32 12/13 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty dyplomowe       |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 5.00                       |
| SEMESTRY                                | 7                          |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKTY |   |
|---------|---------|-----------|-------------|---------------------------------|----------|---|
| 7       | 30      | 0         | 0           | 15                              | 15       | 0 |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie i umiejętność zastosowania zaawansowanych algorytmów neuronowych do rozpoznawania wzorców w tym obrazów.

**Cel 2** Poznanie oraz nabycie umiejętności zastosowania algorytmów ewolucyjnych jako podstawowej heurystyki.

**Cel 3** Poznanie oraz nabycie umiejętności zastosowania w zagadnieniach optymalizacji algorytmów heurystycznych inspirowanych naturą.

**Cel 4** Umiejętność zakodowania wybranego algorytmu obliczeń naturalnych i benchmarkowego przetestowania jego własności.

**Cel 5** Poznanie wybranych aspektów związanych z algorytmami sztucznego życia.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstaw probabilistyki

2 Znajomość wybranych zagadnień sztucznej inteligencji

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość zaawansowanych algorytmów neuronowych.

**EK2 Umiejętności** Podstawy przetwarzania i rozpoznawania obrazów.

**EK3 Wiedza** Znajomość podstawowych i zaawansowanych metaheurystyk.

**EK4 Umiejętności** Zastosowanie metaheurystyk do zagadnień optymalizacji np. ruchu w sieciach przesyłu danych.

**EK5 Wiedza** Znajomość wybranych aspektów algorytmów sztucznego życia.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| PROJEKTY  |  |                  |
|-----------|--|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Zakodowanie oraz szczegółowe przetestowanie wybranego algorytmu związanego z obliczeniami naturalnymi. | 15               |

| LABORATORIA KOMPUTEROWE |  |                  |
|-------------------------|--|------------------|
| LP                      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH             | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>K1</b>               | Zaawansowane techniki neuronowe                                    | 3                |
| <b>K2</b>               | Neuronowe rozpoznawanie obrazu                                     | 3                |
| <b>K3</b>               | Własności algorytmu ewolucyjnego                                   | 3                |
| <b>K4</b>               | Zastosowanie algorytmów heurystycznych do zagadnień optymalizacji. | 6                |

| WYKŁADY   |  |                  |
|-----------|--|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Zaawansowane techniki neuronowe                        | 6                |
| <b>W2</b> | Algorytmy genetyczne i ewolucyjne                      | 6                |
| <b>W3</b> | Metaheurystyki inspirowane biologiczne                 | 12               |
| <b>W4</b> | Sztuczne życie   | 3                |
| <b>W5</b> | Komputer kwantowy - zasada i podstawy jego działania   | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Praca w grupach

N5 Ćwiczenia projektowe

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI   | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--|---|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |   |
| Godziny wynikające z planu studiów   | 0   |
| Konsultacje przedmiotowe   | 0   |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji  | 0   |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |   |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 30  |
| Opracowanie wyników  | 30  |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji   | 30  |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>90</b>   |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU  | 5.00  |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt zespołowy

F2 Ćwiczenie praktyczne

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |  |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 2.0        | Brak podstawowych informacji na temat zaawansowanych algorytmów neuronowych.   |
| NA OCENĘ 3.0        | Podstawowa wiedza na temat zaawansowanych algorytmów neuronowych.  |
| NA OCENĘ 3.5        | Podstawowa wiedza na temat zaawansowanych algorytmów neuronowych poszerzona o umiejętność standardowej implementacji programowej.  |
| NA OCENĘ 4.0        | Podstawowa wiedza na temat zaawansowanych algorytmów neuronowych poszerzona o umiejętność standardowej implementacji programowej. Umiejętność wykazania głównych problemów w omawianych zagadnieniach.   |
| NA OCENĘ 4.5        | Podstawowa wiedza na temat zaawansowanych algorytmów neuronowych poszerzona o umiejętność implementacji programowej. Umiejętność wykazania głównych problemów w omawianych zagadnieniach wraz ze wskazaniem i omówieniem algorytmów pozwalających na ich rozwiązanie.        |
| NA OCENĘ 5.0        | Wiedza teoretyczna i praktyczna znacznie wykraczająca poza ramy tematyki omawianej na zajęciach.   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |  |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak podstawowych informacji na temat neuronowych algorytmów przetwarzania obrazów.  |
| NA OCENĘ 3.0        | Podstawowa wiedza na temat neuronowych algorytmów przetwarzania obrazów.   |
| NA OCENĘ 3.5        | Podstawowa wiedza na temat neuronowych algorytmów przetwarzania obrazów poszerzona o umiejętność standardowej implementacji programowej.   |
| NA OCENĘ 4.0        | Podstawowa wiedza na temat neuronowych algorytmów przetwarzania obrazów poszerzona o umiejętność standardowej implementacji programowej. Umiejętność wykazania głównych problemów w omawianych zagadnieniach.  |
| NA OCENĘ 4.5        | Podstawowa wiedza na temat neuronowych algorytmów przetwarzania obrazów poszerzona o umiejętność implementacji programowej. Umiejętność wykazania głównych problemów w omawianych zagadnieniach wraz ze wskazaniem i omówieniem algorytmów pozwalających na ich rozwiązanie. |

|                     |  |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 5.0        | Wiedza teoretyczna i praktyczna znacznie wykraczająca poza ramy tematyki omawianej na zajęciach.   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |  |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak podstawowych informacji na temat algorytmów genetycznego i ewolucyjnego.  |
| NA OCENĘ 3.0        | Podstawowa wiedza na temat algorytmu genetycznego.   |
| NA OCENĘ 3.5        | Podstawowa wiedza na temat algorytmu genetycznego poszerzona o umiejętność jej implementacji.  |
| NA OCENĘ 4.0        | Szczegółowa wiedza na temat algorytmów genetycznych i ewolucyjnych wraz z umiejętnością zastosowania ich do wybranych zagadnień optymalizacji.   |
| NA OCENĘ 4.5        | Szczegółowa wiedza na temat algorytmów genetycznych, ewolucyjnych, strategii ewolucyjnych oraz programowania genetycznego wraz z umiejętnością zastosowania ich do wybranych zagadnień optymalizacji.        |
| NA OCENĘ 5.0        | Wiedza teoretyczna i praktyczna znacznie wykraczająca poza ramy tematyki omawianej na zajęciach.   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |  |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak podstawowych informacji na temat zaawansowanych metaheurystyk.  |
| NA OCENĘ 3.0        | Podstawowa wiedza na temat zaawansowanych metaheurystyk wraz z umiejętnością zaimplementowania ich w gotowym pakiecie obliczeniowym.   |
| NA OCENĘ 3.5        | Podstawowa wiedza na temat zaawansowanych metaheurystyk, umiejętność wskazania i interpretacji głównych parametrów algorytmów wraz z umiejętnością zaimplementowania ich w gotowym pakiecie obliczeniowym.   |
| NA OCENĘ 4.0        | Szczegółowa wiedza na temat zaawansowanych metaheurystyk, umiejętność wskazania i interpretacji głównych parametrów algorytmów wraz z umiejętnością zaimplementowania ich w gotowym pakiecie obliczeniowym.  |
| NA OCENĘ 4.5        | Szczegółowa wiedza na temat zaawansowanych metaheurystyk, umiejętność wskazania i interpretacji głównych parametrów algorytmów wraz z umiejętnością zaimplementowania ich we własnym programie symulacyjnym. |
| NA OCENĘ 5.0        | Wiedza teoretyczna i praktyczna znacznie wykraczająca poza ramy tematyki omawianej na zajęciach.   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |  |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak podstawowych informacji na temat sztucznego życia.  |
| NA OCENĘ 3.0        | Podstawowa wiedza na temat sztucznego życia.   |
| NA OCENĘ 3.5        | Podstawowa wiedza na temat sztucznego życia wraz z umiejętnością implementacji w gotowym pakiecie symulacyjnym.  |
| NA OCENĘ 4.0        | Szczegółowa wiedza na temat sztucznego życia wraz z umiejętnością implementacji w gotowym pakiecie symulacyjnym.   |

|              |  |
|--------------|--|
| NA OCENĘ 4.5 | Szczegółowa wiedza na temat sztucznego życia wraz z umiejętnością implementacji we własnym programie symulacyjnym. |
| NA OCENĘ 5.0 | Wiedza teoretyczna i praktyczna znacznie wykraczająca poza ramy tematyki omawianej na zajęciach.                   |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K_W26  | Cel 1           | P1 K1 W1          | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 P1      |
| EK2               | K_U19  | Cel 1           | P1 K2 W1          | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 P1      |
| EK3               | K_W26  | Cel 3           | P1 K3 W2          | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2         |
| EK4               | K_U19  | Cel 4           | P1 K4 W3          | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 P1      |
| EK5               | K_W26  | Cel 5           | P1 W4 W5          | N1 N3 N4 N5           | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Konar A. — *Computational Intelligence*, Berlin, 2005, Springer
- [2] | Rutkowski L. — *Metody i techniki sztucznej inteligencji*, Warszawa, 2011, PWN
- [3] | Trojanowski K. — *Metaheurystyki praktycznie*, Warszawa, 2005, WIT
- [4] | Wierzchoń S.T. — *Sztuczne systemy immunologiczne*, Warszawa, 2005, EXIT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Olariu S., Zomaya A.Y. — *Handbook of Bioinspired Algorithms and Applications*, —, 2005, Chapman & Hall
- [2] | Romero J., Machado P. — *The Art of Artificial Evolution: A Handbook on Evolutionary Art and Music (Natural Computing Series)*, Heidelberg, 2008, Springer

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Piotr Kowalski (kontakt: pkowal@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Piotr A. Kowalski (kontakt: pkowal@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....