

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Informatyka Stosowana

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: S

Stopień studiów: II

Specjalności: Bez specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                            |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Algorytmy decyzyjne i teoria złożoności    |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Decisions Algorithms and Complexity Theory |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM INFST oIIS B2 14/15                     |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty podstawowe                      |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                       |
| SEMESTRY                                | 1                                          |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 1       | 15     | 15        | 0            | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z algorytmami i heurystykami decyzyjnymi oraz ze związanymi z tym zagadnieniami złożoności obliczeniowej.

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

1 znajomość algorytmów i struktur danych oraz pojęć inżynierii oprogramowania i teorii grafów

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna pojęcie gry dwu- i wieloosobowej, notację małego i dużego O, klasy złożoności. Zna definicje zagadnień typowych: zagadnienie spełnialności formuł logicznych (SAT); problem komiwojażera (TSP); zagadnienie programowania nieliniowego (NLP).

**EK2 Wiedza** Student zna tradycyjne metody optymalizacyjne (wyczerpujące, przeszukiwanie lokalne, metoda sympleks, algorytmy zachłanne, dziel i rządź, programowanie dynamiczne) oraz heurystyczne (symulowane wyżarzanie, poszukiwanie z tabu, poszukiwanie ewolucyjne).

**EK3 Umiejętności** Student potrafi zidentyfikować zagadnienie optymalizacyjne i opisać je w kategoriach teorii gier. Student potrafi oszacować złożoność obliczeniową zagadnienia oraz podjąć próbę dopasowania zagadnienia do jednego z problemów typowych.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi wybrać i zaimplementować jedną ze znanych tradycyjnych lub heurystycznych metod optymalizacji.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Definicja gry. Gry w postaci ekstensywnej. Strategie i postać normalna gry. Gry dwuosobowe o sumie zerowej. Programowanie liniowe. Algorytm sympleks. Gry nieskończone. Gry wieloetapowe. Teoria użyteczności. Notacja małe o i duże O. Zagadnienia podstawowe: modelowanie obliczeń, maszyna Turinga, efektywność i czas wykonania. Klasy złożoności. Problemy NP i NP-zupełność. Kryptografia. Charakterystyki zagadnienia: wielkość przestrzeni przeszukiwania; modelowanie problemu; zmienna związana z czasem; ograniczenia. Definiowanie zagadnienia: reprezentacja, cel, funkcja oceny, otoczenia i lokalne optima. Zagadnienia typowe: zagadnienie spełnialności formuł logicznych (SAT); problem komiwojażera (TSP); zagadnienie programowania nieliniowego (NLP). Metody tradycyjne: wyczerpujące, przeszukiwanie lokalne, metoda sympleks, algorytmy zachłanne, dziel i rządź, programowanie dynamiczne. Metody heurystyczne: symulowane wyżarzanie, poszukiwanie z tabu, poszukiwanie ewolucyjne. | 15               |

| ĆWICZENIA |                                                                                           |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                    | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C1</b> | Szacowanie złożoności algorytmu. Dobór metody optymalizacyjnej do wskazanego zagadnienia. | 15               |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia

## 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                                                                         | 2                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 2                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 26                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>30</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Zadanie tablicowe

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Student musi uzyskać pozytywną ocenę z każdego efektu kształcenia

W2 Student musi być obecny na min. 80% ćwiczeń

### KRYTERIA OCENY

|                     |
|---------------------|
| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |
|---------------------|

|                     |                                                                                                                                                                                              |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi opisać pojęcie gry dwu- i wieloosobowej. Potrafi podać cechy złożoności obliczeniowej opisywanej przez małe i duże O. Potrafi sformułować zagadnienia typowe: SAT, TSP, NLP. |
| NA OCENĘ 3.5        | .                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.0        | .                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.5        | .                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 5.0        | .                                                                                                                                                                                            |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi opisać tradycyjne i heurystyczne metody optymalizacyjne. Potrafi opisać wytyczne ich stosowania, zalety i wady.                                                              |
| NA OCENĘ 3.5        | .                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.0        | .                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.5        | .                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 5.0        | .                                                                                                                                                                                            |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi rozpoznać dla wybranych zagadnień typowe sformułowania problemów obliczeniowych oraz oszacować ich wymagania pamięciowe i czasowe.                                           |
| NA OCENĘ 3.5        | .                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.0        | .                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.5        | .                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 5.0        | .                                                                                                                                                                                            |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi zaimplementować jedną z wybranych metod optymalizacyjnych (tradycyjnych lub heurystycznych) korzystając z dostępnej literatury fachowej.                                     |
| NA OCENĘ 3.5        | .                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.0        | .                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.5        | .                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 5.0        | .                                                                                                                                                                                            |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K2_W01,<br>K2_W08,<br>K2_W10,<br>K2_W11,<br>K2_W16                             | Cel 1           | W1 C1             | N1 N2                 | F1 F2 P1      |
| EK2               | K2_W01,<br>K2_W08,<br>K2_W10,<br>K2_W11,<br>K2_W16                             | Cel 1           | W1 C1             | N1 N2                 | F1 F2 P1      |
| EK3               | K2_W01,<br>K2_W08,<br>K2_W10,<br>K2_W11,<br>K2_W16                             | Cel 1           | W1 C1             | N1 N2                 | F1 F2 P1      |
| EK4               | K2_W01,<br>K2_W08,<br>K2_W10,<br>K2_W11,<br>K2_W16                             | Cel 1           | W1 C1             | N1 N2                 | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Sadowski W. — *Teoria podejmowania decyzji*, Warszawa, 1976, PWE
- [2] | Papadimitriou Ch.H. — *Złożoność obliczeniowa*, Gliwice, 2012, Helion
- [3] | Bojar W., Rostek K., Knopik L. — *Systemy wspomaganie decyzji*, Warszawa, 2014, PWE

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Owen G. — *Teoria gier*, Warszawa, 1975, PWN
- [2] | Grzegorzewski P. — *Wspomaganie decyzji w warunkach niepewności. Metody statystyczne dla nieprecyzyjnych danych*, Warszawa, 2006, EXIT
- [3] | Michalewicz Z., Fogel D.B. — *Jak to rozwiązać czyli nowoczesna heurystyka*, Warszawa, 2006, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Jacek Pietraszek (kontakt: [jacek.pietraszek@pk.edu.pl](mailto:jacek.pietraszek@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Jacek Pietraszek (kontakt: [mpietra@mech.pk.edu.pl](mailto:mpietra@mech.pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....