

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: TRA

Stopień studiów: II

Specjalności: Transport kolejowy

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                                 |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Sztuczna inteligencja w transporcie i logistyce |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                                 |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIL TRA oIIS C10 19/20                          |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                           |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 4.00                                            |
| SEMESTRY                                | 1                                               |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA<br>AUDYTORYJNE | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKTY | SEMINARIUM |
|---------|--------|--------------------------|-------------|---------------------------------|----------|------------|
| 1       | 30     | 15                       | 0           | 0                               | 0        | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Wprowadzenie podstawowych pojęć związanych z metodami sztucznej inteligencji

**Cel 2** Zapoznanie studentów z metodyką sztucznych sieci neuronowych

**Cel 3** Zapoznanie studentów z metodyką algorytmów genetycznych

**Cel 4** Zapoznanie studentów z metodyką rozumowania rozmytego

**Cel 5** Możliwość zastosowania metod sztucznej inteligencji w transporcie i logistyce

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

1 Badanie operacyjne, Matematyka, Matematyka stosowana, Metody probabilistyczne, Metody matematyczne w transporcie

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student posiada ogólną wiedzę w zakresie metod sztucznej inteligencji

**EK2 Wiedza** Student posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu metod optymalizacyjnych z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji

**EK3 Umiejętności** Student potrafi wykonać zastosować metody sztucznej inteligencji w problemach optymalizacyjnych z zakresu transportu i logistyki

**EK4 Kompetencje społeczne** Potrafi samodzielnie poszerzać wiedzę dotyczącą problematyki sztucznej inteligencji

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                               |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                        | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Wprowadzenie do metod sztucznej inteligencji: pojęcie inteligencji komputerowej, ogólna charakterystyka dostępnych metod, przegląd zastosowań | 2                |
| <b>W2</b> | Sztuczne sieci neuronowe: podstawy biologiczne działania neuronu, modele neuronów (perceptron, neuron sigmoidalny, neuron radialny)           | 2                |
| <b>W3</b> | Gradientowe metody uczenia. Algorytm propagacji wstecznej                                                                                     | 2                |
| <b>W4</b> | Sztuczne sieci neuronowe: sieci jednokierunkowe, sieci rekurencyjne, sieci samoorganizujące się                                               | 4                |
| <b>W5</b> | Sztuczne sieci neuronowe: praktyczne przykłady zastosowania w transporcie i logistyce                                                         | 2                |
| <b>W6</b> | Algorytmy genetyczne: ewolucja jako wzór w optymalizacji, podstawowe pojęcia, sposoby kodowania chromosomów, podstawowe operatory             | 4                |
| <b>W7</b> | Algorytmy genetyczne: szczegółowa charakterystyka metod selekcji, krzyżowania, mutacji; kryteria zbieżności algorytmów                        | 4                |
| <b>W8</b> | Algorytmy genetyczne: praktyczne przykłady zastosowania w transporcie i logistyce                                                             | 2                |
| <b>W9</b> | Logika rozmyta: Podstawowe pojęcia, rodzaje funkcji przynależności                                                                            | 2                |

| WYKŁAD     |                                                                             |                  |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                      | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W10</b> | Logika rozmyta: Charakterystyka rozumowania rozmytego. Proces wyostrzenia   | 4                |
| <b>W11</b> | Logika rozmyta: praktyczne przykłady zastosowania w transporcie i logistyce | 2                |

| ĆWICZENIA AUDYTORYJNE |                                                                       |                  |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP                    | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C1</b>             | Algorytm uczenia jednokierunkowej sieci neuronowej                    | 2                |
| <b>C2</b>             | Algorytm propagacji wstecznej                                         | 2                |
| <b>C3</b>             | Kodowanie problemów optymalizacyjnych przy pomocy chromosomów         | 2                |
| <b>C4</b>             | Metoda selekcji, krzyżowania, mutacji                                 | 2                |
| <b>C5</b>             | Podstawowe definicje i operatory w logice rozmytej. Liczby rozmyte    | 2                |
| <b>C6</b>             | Rozumowanie rozmyte                                                   | 2                |
| <b>C7</b>             | Zastosowanie wybranych metod w problematyce transportowo-logistycznej | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Zadania tablicowe

**N3** 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                                                               | 45                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 10                                                      |
| 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                               | 15                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 30                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 20                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>120</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 4.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwium

**F2** Ćwiczenie praktyczne

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                     |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | uzyskanie poniżej 50% punktów z średniej ważonej ocen formujących   |
| NA OCENĘ 3.0        | uzyskanie co najmniej 50% punktów średniej ważonej ocen formujących |
| NA OCENĘ 3.5        | uzyskanie co najmniej 60% punktów średniej ważonej ocen formujących |
| NA OCENĘ 4.0        | uzyskanie co najmniej 70% punktów średniej ważonej ocen formujących |
| NA OCENĘ 4.5        | uzyskanie co najmniej 80% punktów średniej ważonej ocen formujących |
| NA OCENĘ 5.0        | uzyskanie co najmniej 90% punktów średniej ważonej ocen formujących |

| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | uzyskanie poniżej 50% punktów z średniej ważonej ocen formujących |
| NA OCENĘ 3.0        | uzyskanie powyżej 50% punktów z średniej ważonej ocen formujących |
| NA OCENĘ 3.5        | uzyskanie powyżej 60% punktów z średniej ważonej ocen formujących |
| NA OCENĘ 4.0        | uzyskanie powyżej 70% punktów z średniej ważonej ocen formujących |
| NA OCENĘ 4.5        | uzyskanie powyżej 80% punktów z średniej ważonej ocen formujących |
| NA OCENĘ 5.0        | uzyskanie powyżej 90% punktów z średniej ważonej ocen formujących |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                   |
| NA OCENĘ 2.0        | uzyskanie poniżej 50% punktów z średniej ważonej ocen formujących |
| NA OCENĘ 3.0        | uzyskanie powyżej 50% punktów z średniej ważonej ocen formujących |
| NA OCENĘ 3.5        | uzyskanie powyżej 60% punktów z średniej ważonej ocen formujących |
| NA OCENĘ 4.0        | uzyskanie powyżej 70% punktów z średniej ważonej ocen formujących |
| NA OCENĘ 4.5        | uzyskanie powyżej 80% punktów z średniej ważonej ocen formujących |
| NA OCENĘ 5.0        | uzyskanie powyżej 90% punktów z średniej ważonej ocen formujących |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                   |
| NA OCENĘ 2.0        | uzyskanie poniżej 50% punktów z średniej ważonej ocen formujących |
| NA OCENĘ 3.0        | uzyskanie powyżej 50% punktów z średniej ważonej ocen formujących |
| NA OCENĘ 3.5        | uzyskanie powyżej 60% punktów z średniej ważonej ocen formujących |
| NA OCENĘ 4.0        | uzyskanie powyżej 70% punktów z średniej ważonej ocen formujących |
| NA OCENĘ 4.5        | uzyskanie powyżej 80% punktów z średniej ważonej ocen formujących |
| NA OCENĘ 5.0        | uzyskanie powyżej 90% punktów z średniej ważonej ocen formujących |

## 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_W09 K_W11<br>K_W20                                                           | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4 | w1 w2 w3 w4 w6<br>w7 w9 w10 c1 c2<br>c3 c4 c5 c6 | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK2               | K_W08 K_W09<br>K_U25                                                           | Cel 2 Cel 3<br>Cel 4       | w2 w3 w4 w6 w7<br>w9 w10 c1 c2 c3<br>c4 c5 c6    | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK3               | K_U07 K_U18                                                                    | Cel 2 Cel 3<br>Cel 4 Cel 5 | w5 w8 w11 c7                                     | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK4               | K_K01 K_K05<br>K_K09 K_K10                                                     | Cel 5                      | w5 w8 w11 c7                                     | N2 N3                 | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Tadeusiewicz R., Szaleniec M. — *Leksykon sieci neuronowych*, Wrocław, 2015, Wydawnictwo Fundacji Projekt Nauka
- [2] | Rutkowski L. — *Metody i techniki sztucznej inteligencji*, Warszawa, 2017, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [3] | Goldberg D. E. — *Algorytmy genetyczne i ich zastosowania*, , 2003, Wydawnictwa Naukowo Techniczne
- [4] | Michalewicz Z. — *Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne*, , 2003, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Daniel Kubek (kontakt: dkubek@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Daniel Kubek (kontakt: dkubek@pk.edu.pl)

2 dr inż. Paweł Więcek (kontakt: pwiecek@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....