

## KARTA ZAJĘĆ (SYLABUS)

### 1. Zajęcia i ich usytuowanie w harmonogramie realizacji programu

|   |   |
|---|---|
| <i>Jednostka prowadząca kierunek studiów</i>              | Instytut Nauk Technicznych                      |
| <i>Nazwa kierunku studiów</i>                             | Inteligentne Technologie                        |
| <i>Forma prowadzenia studiów</i>                          | stacjonarne                                     |
| <i>Profil studiów</i>                                     | praktyczny                                      |
| <i>Poziom kształcenia</i>                                 | studia II stopnia                               |
| <i>Nazwa zajęć</i>  | Sztuczna inteligencja w transporcie i logistyce |
| <i>Kod zajęć</i>  | KW 03B  |
| <i>Poziom/kategoria zajęć</i>                             | zajęcia: kształcenia kierunkowego wybieralne    |
| <i>Status zajęć</i>                                       | obowiązkowy                                     |
| <i>Usytuowanie zajęć w harmonogramie realizacji zajęć</i> | semestr 2                                       |
| <i>Język wykładowy</i>                                    | polski  |
| <i>Liczba punktów ECTS</i>                                | 3   |
| <i>Koordinator zajęć</i>                                  | dr inż. Piotr Grochowalski                      |
| <i>Odpowiedzialny za realizację zajęć</i>                 | dr inż. Piotr Grochowalski                      |

### 2. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar w harmonogramie realizacji programu studiów

| Wykład<br>W | Ćwiczenia<br>C | Konwersatorium<br>K | Laboratorium<br>L | Projekt<br>P | Praktyka<br>PZ | Inne |
|-------------|----------------|---------------------|-------------------|--------------|----------------|------|
| 15          | -              | -                   | 30                | -            | -              | -    |

### 3. Cele zajęć

Cel 1. Nabycie wiedzy w zakresie podstawowych pojęć związanych z metodami sztucznej inteligencji, metodyką sztucznych sieci neuronowych, algorytmów genetycznych, rozumowania rozmytego

Cel 1. Nabycie umiejętności w zakresie zastosowania metod sztucznej inteligencji w transporcie i logistyce.

### 4. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji.

A. Wiedza z przedmiotu badanie operacyjne, matematyka, metody probabilistyczne, metody matematyczne w transporcie.

## 5. Efekty uczenia się dla zajęć, wraz z odniesieniem do kierunkowych efektów uczenia się

| <i>Symbol efektu</i>                                     | <i>Opis efektów uczenia się dla zajęć</i>  | <i>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się - identyfikator kierunkowych efektów uczenia się</i> |
|--|--|---|
| <b>W zakresie wiedzy: zna i rozumie</b>                  |  |   |
| W_01   | w pogłębionym zakresie pojęcia związane z metodami sztucznej inteligencji, metodyką sztucznych sieci neuronowych, algorytmów genetycznych, rozumowania rozmytego                                 | P7S_WG(O) – K_W10<br>P7S_WG(I) – K_W10  |
| <b>W zakresie umiejętności: potrafi</b>                  |  |   |
| U_01   | formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy zakresie zastosowań metod sztucznej inteligencji w transporcie i logistyce   | P7S_UW(O) – K_U12<br>P7S_UW(I) – K_U12  |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych: jest gotów do</b> |  |   |
| K_01   | krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz uznawania znaczenia wiedzy z zakresu innowacyjności i nowoczesnych technologii w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych | P7S_KK(O) – K_K01   |

## 6. Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej formy zajęć dydaktycznych

### Wykład

| Lp.  | Tematyka zajęć  | Liczba godz. |
|------|---|--------------|
| W 1  | Wprowadzenie do metod sztucznej inteligencji: pojęcie inteligencji komputerowej, ogólna charakterystyka dostępnych metod, przegląd zastosowań | 1            |
| W 2  | Sztuczne sieci neuronowe: podstawy biologiczne działania neuronu, modele neuronów (perceptron, neuron sigmoidalny, neuron radialny)           | 1            |
| W 3  | Gradientowe metody uczenia. Algorytm propagacji wstecznej   | 1            |
| W 4  | Sztuczne sieci neuronowe: sieci jednokierunkowe, sieci rekurencyjne, sieci samoorganizujące się   | 2            |
| W 5  | Sztuczne sieci neuronowe: praktyczne przykłady zastosowania w transporcie i logistyce   | 1            |
| W 6  | Algorytmy genetyczne: ewolucja jako wzór w optymalizacji, podstawowe pojęcia, sposoby kodowania chromosomów, podstawowe operatory             | 2            |
| W 7  | Algorytmy genetyczne: szczegółowa charakterystyka metod selekcji, krzyżowania, mutacji; kryteria zbieżności algorytmów                        | 2            |
| W 8  | Algorytmy genetyczne: praktyczne przykłady zastosowania w transporcie i logistyce   | 1            |
| W 9  | Logika rozmyta: Podstawowe pojęcia, rodzaje funkcji przynależności  | 1            |
| W 10 | Logika rozmyta: Charakterystyka rozumowania rozmytego. Proces wyostrzenia   | 2            |
| W 11 | Logika rozmyta: praktyczne przykłady zastosowania w transporcie i logistyce   | 1            |
|      | Razem   | 15           |

## Laboratorium

| Lp. | Tematyka zajęć  | Liczba godz. |
|-----|---|--------------|
| L 1 | Algorytm uczenia jednokierunkowej sieci neuronowej                    | 4            |
| L 2 | Algorytm propagacji wstecznej   | 4            |
| L 3 | Kodowanie problemów optymalizacyjnych przy pomocy chromosomów         | 4            |
| L 4 | Metoda selekcji, krzyżowania, mutacji                                 | 4            |
| L 5 | Podstawowe definicje i operatory w logice rozmytej. Liczby rozmyte    | 4            |
| L 6 | Rozumowanie rozmyte   | 4            |
| L 7 | Zastosowanie wybranych metod w problematyce transportowo-logistycznej | 4            |
| L 8 | Zaliczenie laboratorium   | 2            |
|     | Razem   | 30           |

### 7. Metody weryfikacji efektów uczenia się /w odniesieniu do poszczególnych efektów/

| Symbol efektu uczenia się | Forma weryfikacji    |                        |                  |                |                             |                     |             |
|---------------------------|----------------------|------------------------|------------------|----------------|-----------------------------|---------------------|-------------|
|                           | <i>Egzamin ustny</i> | <i>Egzamin pisemny</i> | <i>Kolokwium</i> | <i>Projekt</i> | <i>Sprawdzian wejściowy</i> | <i>Sprawozdanie</i> | <i>Inne</i> |
| W_01                      |                      |                        | X                |                |                             |                     |             |
| U_01                      |                      |                        |                  |                |                             | X                   |             |
| K_01                      |                      |                        |                  |                |                             |                     | X           |

### 8. Narzędzia dydaktyczne

| Symbol | Rodzaj zajęć                                 |
|--------|--|
| N 1    | Wykład połączony z prezentacją multimedialną |
| N 2    | Ćwiczenia laboratoryjne                      |

### 9. Ocena osiągniętych efektów uczenia się

#### 9.1. Sposoby oceny

#### Ocena formująca

|    |                         |
|----|-------------------------|
| F1 | Kolokwium               |
| F2 | Ćwiczenia laboratoryjne |

#### Ocena podsumowująca

|    |   |
|----|---|
| P1 | Zaliczenie wykładów na podstawie kolokwium (F1)                     |
| P2 | Zaliczenie zajęć laboratoryjnych na podstawie (średniej zwykłej F2) |
| P3 | Zaliczenie przedmiotu na podstawie średniej ważonej P1+P2           |

## 9.2. Kryteria oceny

| Symbol efektu uczenia się | na ocenę 3   | na ocenę 3,5  | na ocenę 4  | na ocenę 4,5   | na ocenę 5   |
|---------------------------|--|---|---|--|--|
| W_01                      | zna w pogłębionym zakresie pojęcia związane z metodami sztucznej inteligencji, metodyką sztucznych sieci neuronowych, algorytmów genetycznych, rozumowania rozmytego na poziomie podstawowym   | zna w pogłębionym zakresie pojęcia związane z metodami sztucznej inteligencji, metodyką sztucznych sieci neuronowych, algorytmów genetycznych, rozumowania rozmytego na poziomie dostatecznym   | zna w pogłębionym zakresie pojęcia związane z metodami sztucznej inteligencji, metodyką sztucznych sieci neuronowych, algorytmów genetycznych, rozumowania rozmytego na poziomie dobrym   | zna w pogłębionym zakresie pojęcia związane z metodami sztucznej inteligencji, metodyką sztucznych sieci neuronowych, algorytmów genetycznych, rozumowania rozmytego na poziomie wyróżniającym   | zna w pogłębionym zakresie pojęcia związane z metodami sztucznej inteligencji, metodyką sztucznych sieci neuronowych, algorytmów genetycznych, rozumowania rozmytego na poziomie bardzo dobrym   |
| U_01                      | potrafi formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy zakresie zastosowań metod sztucznej inteligencji w transporcie i logistyce na poziomie podstawowym   | potrafi formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy zakresie zastosowań metod sztucznej inteligencji w transporcie i logistyce na poziomie dostatecznym   | potrafi formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy zakresie zastosowań metod sztucznej inteligencji w transporcie i logistyce na poziomie dobrym   | potrafi formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy zakresie zastosowań metod sztucznej inteligencji w transporcie i logistyce na poziomie wyróżniającym   | potrafi formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy zakresie zastosowań metod sztucznej inteligencji w transporcie i logistyce na poziomie bardzo dobrym   |
| K_01                      | jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz uznawania znaczenia wiedzy z zakresu innowacyjności i nowoczesnych technologii w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych na poziomie podstawowym | jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz uznawania znaczenia wiedzy z zakresu innowacyjności i nowoczesnych technologii w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych na poziomie dostatecznym | jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz uznawania znaczenia wiedzy z zakresu innowacyjności i nowoczesnych technologii w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych na poziomie dobrym | jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz uznawania znaczenia wiedzy z zakresu innowacyjności i nowoczesnych technologii w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych na poziomie wyróżniającym | jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz uznawania znaczenia wiedzy z zakresu innowacyjności i nowoczesnych technologii w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych na poziomie bardzo dobrym |

## 10. Literatura podstawowa i uzupełniająca

### 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

### Literatura uzupełniająca:

1. Michalewicz Z. - Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne, , 2003, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne

## 11. Macierz realizacji zajęć

| <i>Symbol efektu uczenia się</i> | <i>Odniesienie efektu do efektów zdefiniowanych dla programu</i> | <i>Cele zajęć</i> | <i>Treści programowe</i> | <i>Narzędzia dydaktyczne</i> | <i>Sposoby oceny</i> |
|----------------------------------|--|-------------------|--------------------------|------------------------------|----------------------|
| W_01                             | P7S_WG(O) – K_W10<br>P7S_WG(I) – K_W10                           | C 1               | W 1-11                   | N 1                          | F 1                  |
| U_01                             | P7S_UW(O) – K_U12<br>P7S_UW(I) – K_U12                           | C 2               | L 1-8                    | N 2                          | F 2                  |
| K_01                             | P7S_KK(O) – K_K01  | C 1, C 2          | W 1-11, L 1-8            | N 1, N 2                     | Obserwacja           |

## 12. Obciążenie pracą studenta

| <b>Forma aktywności</b>  | <b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b> |
|--|--|
| <i>Udział w wykładach</i>  | 15   |
| <i>Udział w ćwiczeniach</i>  | -  |
| <i>Udział w konwersatoriach/laboratoriach/projektach</i>                         | 30   |
| <i>Udział w praktyce zawodowej</i>   | -  |
| <i>Udział nauczyciela akademickiego w egzaminie</i>                              | -  |
| <i>Udział w konsultacjach</i>  | 5  |
| <b>Suma godzin kontaktowych</b>  | 50   |
| <i>Samodzielne studiowanie treści wykładów</i>                                   | 10   |
| <i>Samodzielne przygotowanie do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne</i> | 20   |
| <i>Przygotowanie do konsultacji</i>  | 5  |
| <i>Przygotowanie do egzaminu i kolokwium</i>                                     | 5  |
| <b>Suma godzin pracy własnej studenta</b>  | 40   |
| <b>Sumaryczne obciążenie studenta</b>  | 90   |
| <i>Liczba punktów ECTS za zajęcia</i>  | 3  |
| <i>Obciążenie studenta zajęciami kształtującymi umiejętności praktyczne</i>      | 50   |
| <i>Liczba punktów ECTS za zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</i>       | 2  |

## 13. Zatwierdzenie karty zajęć do realizacji.

14. Odpowiedzialny za zajęcia:

Dyrektor Instytutu:

Przemysław, dnia .....