

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Analityka Danych dla inżynierów

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                             |
|-----------------------------------------|-----------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Metody odkrywania wiedzy    |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Knowledge Discovery Methods |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WFMiI I oIIS D6 17/18       |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe  |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 6.00                        |
| SEMESTRY                                | 1                           |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | SEMINARIUM | PROJEKT |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|------------|---------|
| 1       | 30     | 0         | 0            | 0                                | 0          | 45      |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Nabycie wiedzy dotyczącej zagadnień związanych z przetwarzaniem i analizą danych obejmujących metody normalizacji, ekstrakcji i selekcji cech, walidacji krzyżowej, algorytmy uczenia maszynowego (maszyna wektorów nośnych, algorytm k-najbliższych sąsiadów, drzewa decyzyjne itp.) w tym metody inteligencji obliczeniowej (sztuczne sieci neuronowe, algorytmy genetyczne, systemy rozmyte), systemy hybrydowe, zespoły klasyfikatorów, uczenie głębokie, optymalizację parametrów oraz oceny uzyskanych wyników.

**Cel 2** Zdobyć praktycznych umiejętności dotyczących zagadnień poruszanych na wykładach, a związanych z przetwarzaniem i analizą danych oraz algorytmami uczenia maszynowego.

**Cel 3** Wykształcenie praktycznej zdolności do samodzielnego rozwiązywania złożonych problemów poprzez wykorzystanie zdobytej wiedzy.

**Cel 4** Wykształcenie zdolności pracy zespołowej.

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

- 1 Zainteresowanie metodami i technikami sztucznej inteligencji.
- 2 Znajomość podstawowych metod tworzenia i eksploatacji systemów informatycznych.
- 3 Znajomość systemów operacyjnych i podstaw użytkowania komputerów.
- 4 Znajomość języka angielskiego w stopniu umożliwiającym studiowanie literatury fachowej.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student ma wiedzę na temat zagadnień związanych z przetwarzaniem i analizą danych obejmujących metody normalizacji, ekstrakcji i selekcji cech, walidacji krzyżowej, algorytmy uczenia maszynowego (maszyna wektorów nośnych, algorytm k-najbliższych sąsiadów, drzewa decyzyjne itp.) w tym metody inteligencji obliczeniowej (sztuczne sieci neuronowe, algorytmy genetyczne, systemy rozmyte), systemy hybrydowe, zespoły klasyfikatorów, uczenie głębokie, optymalizację parametrów oraz oceny uzyskanych wyników.

**EK2 Umiejętności** Student posiada umiejętności dotyczące przetwarzania i analizy danych oraz algorytmów uczenia maszynowego.

**EK3 Umiejętności** Student posiada umiejętności samodzielnego rozwiązywania złożonych problemów poprzez wykorzystanie zdobytej wiedzy.

**EK4 Kompetencje społeczne** Student potrafi pracować w zespole.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| PROJEKT |                                                                                                                                                       |                  |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                | LICZBA<br>GODZIN |
| P1      | Zajęcia organizacyjne, podział na zespoły, przedstawienie ogólnodostępnych baz danych.                                                                | 3                |
| P2      | Prezentacja wybranych tematów projektów.                                                                                                              | 3                |
| P3      | Realizacja kolejnych etapów projektu (wybór danych, określenie założeń, zaprojektowanie przetwarzania i analizy danych, implementacja, dokumentacja). | 36               |
| P4      | Prezentacja wyników.                                                                                                                                  | 3                |

| WYKŁAD     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b>  | Akwizycja danych; Dane i bazy danych; Przykłady.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2                |
| <b>W2</b>  | Uczenie nadzorowane i nienadzorowane oraz klasyfikacja (podział na klasyfikatory generatywne i dyskryminacyjne), klasteryzacja (analiza skupień, metody hierarchiczne, metoda k-średnich, metoda rozmytej analizy skupień), regresja.                                                                                                                                              | 2                |
| <b>W3</b>  | Przetwarzanie wstępne sygnału i normalizacja (przeskalowanie, standaryzacja, filtrowanie sygnału, interpolacja itp.); przykłady zastosowań.                                                                                                                                                                                                                                        | 2                |
| <b>W4</b>  | Ekstrakcja cech: transformata Fouriera, transformata falkowa, analiza składowych głównych (PCA), analiza składowych niezależnych (ICA), sieć samoorganizująca się (SOM), klasteryzacja, analiza dyskryminacyjna (DA).                                                                                                                                                              | 2                |
| <b>W5</b>  | Selekcja cech i redukcja wymiarowości: analiza składowych głównych (PCA), algorytmy genetyczne (GA), optymalizacja rojem cząstek (PSO), algorytmy immunologiczne.                                                                                                                                                                                                                  | 2                |
| <b>W6</b>  | Dobór elementów do zbiorów uczących i testowych: resubstytucji, wydzielania, k-krotnej walidacji krzyżowej, minus jednego elementu, bootstrap; przykłady zastosowań.                                                                                                                                                                                                               | 2                |
| <b>W7</b>  | Algorytmy uczenia maszynowego: maszyna wektorów nośnych (SVM), sztuczne sieci neuronowe (ANN), analiza dyskryminacyjna (DA), drzewa decyzyjne, algorytm najbliższych sąsiadów (kNN), naiwny klasyfikator Bayesa.                                                                                                                                                                   | 2                |
| <b>W8</b>  | Metody inteligencji obliczeniowej: sieci neuronowe, algorytmy genetyczne, systemy rozmyte. Algorytmy inspirowane naturą (np. algorytmy mrówkowe, immunologiczne itp.).                                                                                                                                                                                                             | 2                |
| <b>W9</b>  | Systemy hybrydowe: ewolucyjno-neuronowe, neuronowo-rozmyte, ewolucyjno-rozmyte.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2                |
| <b>W10</b> | Zespoły klasyfikatorów: metody tworzenia zespołów, metody łączenia klasyfikatorów, reguły fuzji klasyfikatorów, założenia doboru klasyfikatorów, najpopularniejsze zespoły klasyfikatorów (Bagging, Boosting, AdaBoost, Stacked Generalization, Mixture of Experts, Random Forest).                                                                                                | 2                |
| <b>W11</b> | Uczenie głębokie: cechy charakterystyczne, rodzaje technik, podział metod, typy sieci głębokich, zalety i wady, wybrane architektury: głębokie sieci neuronowe, splotowe sieci neuronowe, deep belief networks, maszyna Boltzmanna, rekurencyjne sieci neuronowe.                                                                                                                  | 2                |
| <b>W12</b> | Optymalizacja parametrów: wprowadzenie - metody analityczne, przeglądowe i losowe; metoda przeszukiwania siatki, algorytmy genetyczne (inspiracje biologiczne, porównanie algorytmów ewolucyjnych, pojęcia genetyczne, zasady działania, nacisk selektywny, eksploracja, eksploatacja, metody kodowania, operatory genetyczne); optymalizacja rojem cząstek; przykłady zastosowań. | 2                |
| <b>W13</b> | Ocena uzyskanych wyników: macierze pomyłek, współczynniki, kryterium dokładnościowe i złożeniowe, kryterium krzywej ROC.                                                                                                                                                                                                                                                           | 2                |

| WYKŁAD     |                                                        |                  |
|------------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W14</b> | Przykłady zrealizowanych projektów.                    | 4                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Ćwiczenia projektowe

**N4** Praca w zespole

**N5** Dyskusja

**N6** Konsultacje

## 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                                                               | 75                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 5                                                       |
| 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                                                                              | 60                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 90                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>260</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 6.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

**OCENA FORMUJĄCA**

**F1** Bieżące konsultacje

**F2** Prezentacja wyników projektu

**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Projekt zespołowy**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Uzyskanie pozytywnej oceny podsumowującej**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                        |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Nie ma teoretycznej wiedzy ogólnej w zakresie przetwarzania i analizy danych.          |
| NA OCENĘ 3.0        | Ma słabą teoretyczną wiedzę ogólną w zakresie przetwarzania i analizy danych.          |
| NA OCENĘ 3.5        | Ma dostateczną teoretyczną wiedzę ogólną w zakresie przetwarzania i analizy danych.    |
| NA OCENĘ 4.0        | Ma dobrą teoretyczną wiedzę ogólną w zakresie przetwarzania i analizy danych.          |
| NA OCENĘ 4.5        | Ma ponad dobrą teoretyczną wiedzę ogólną w zakresie przetwarzania i analizy danych.    |
| NA OCENĘ 5.0        | Ma bardzo dobrą teoretyczną wiedzę ogólną w zakresie przetwarzania i analizy danych.   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy celem przetwarzania i analizy danych.          |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi słabo wykorzystać zdobytą wiedzę celem przetwarzania i analizy danych.         |
| NA OCENĘ 3.5        | Potrafi dostatecznie wykorzystać zdobytą wiedzę celem przetwarzania i analizy danych.  |
| NA OCENĘ 4.0        | Potrafi dobrze wykorzystać zdobytą wiedzę celem przetwarzania i analizy danych.        |
| NA OCENĘ 4.5        | Potrafi ponad dobrze wykorzystać zdobytą wiedzę celem przetwarzania i analizy danych.  |
| NA OCENĘ 5.0        | Potrafi bardzo dobrze wykorzystać zdobytą wiedzę celem przetwarzania i analizy danych. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | Potrafi bardzo dobrze wykorzystać zdobytą wiedzę celem przetwarzania i analizy danych. |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi słabo wykorzystać zdobytą wiedzę celem rozwiązania złożonych problemów.        |
| NA OCENĘ 3.5        | Potrafi dostatecznie wykorzystać zdobytą wiedzę celem rozwiązania złożonych problemów. |

|                     |                                                                                         |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0        | Potrafi dobrze wykorzystać zdobytą wiedzę celem rozwiązania złożonych problemów.        |
| NA OCENĘ 4.5        | Potrafi ponad dobrze wykorzystać zdobytą wiedzę celem rozwiązania złożonych problemów.  |
| NA OCENĘ 5.0        | Potrafi bardzo dobrze wykorzystać zdobytą wiedzę celem rozwiązania złożonych problemów. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                         |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie potrafi pracować w zespole.                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi słabo pracować w zespole.                                                       |
| NA OCENĘ 3.5        | Potrafi dostatecznie pracować w zespole.                                                |
| NA OCENĘ 4.0        | Potrafi dobrze pracować w zespole.                                                      |
| NA OCENĘ 4.5        | Potrafi ponad dobrze pracować w zespole.                                                |
| NA OCENĘ 5.0        | Potrafi bardzo dobrze pracować w zespole.                                               |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                                                      | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               |                                                                                | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 W10 W11<br>W12 W13 W14                | N1 N2 N5 N6           | F1 F2 P1      |
| EK2               |                                                                                | Cel 2           | P1 P2 P3 P4 W1<br>W2 W3 W4 W5<br>W6 W7 W8 W9<br>W10 W11 W12<br>W13 W14 | N1 N2 N3 N4 N5<br>N6  | F1 F2 P1      |
| EK3               |                                                                                | Cel 3           | P1 P2 P3 P4 W1<br>W2 W3 W4 W5<br>W6 W7 W8 W9<br>W10 W11 W12<br>W13 W14 | N1 N2 N3 N4 N5<br>N6  | F1 F2 P1      |
| EK4               |                                                                                | Cel 4           | P1 P2 P3 P4                                                            | N3 N4 N5 N6           | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **L. Rutkowski** — *Metody i techniki sztucznej inteligencji*, Miejscość, 2009, PWN
- [2] | **R. Tadeusiewicz, T. Gąciarz, B. Borowik, B. Leper** — *Odkrywanie właściwości sieci neuronowych przy użyciu programów w języku C#*, Miejscość, 2007, Wydawnictwo
- [3] | **M. Flasiński** — *Wstęp do sztucznej inteligencji*, Miejscość, 2011, PWN
- [4] | **S.W. Smith** — *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców*, Miejscość, 2007, BTC

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **J. Łęski** — *Systemy neuronowo-rozmyte*, Miejscość, 2008, WNT
- [2] | **T.P. Zieliński** — *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań*, Miejscość, 2009, WKŁ
- [3] | **J. Szabatin** — *Podstawy teorii sygnałów*, Miejscość, 2003, WKŁ

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | **R. Tadeusiewicz** — *Neurocybernetyka teoretyczna*, Miejscość, 2009, Wydawnictwo
- [2] | **P. Jaśkowski** — *Neuronauka poznawcza. Jak mózg tworzy umysł*, Miejscość, 2009, Wydawnictwo
- [3] | **J. Hawkins** — *Sztuczna inteligencja*, Miejscość, 2005, Wydawnictwo
- [4] | **M.J. Kasperski** — *Istota inteligencji*, Miejscość, 2003, Helion

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Paweł Pławiak (kontakt: plawiak@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Paweł Pławiak (kontakt: plawiak@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....