

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: Elek

Stopień studiów: II

Specjalności: Informatyczne systemy automatyki

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                   |
|-----------------------------------------|-----------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Analiza i eksploracja danych      |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Data Analysis and Exploration     |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIEiK ELEKTROTECH oIIS PW15 15/16 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe        |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 3.00                              |
| SEMESTRY                                | 3                                 |

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

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKTY |   |
|---------|---------|-----------|-------------|---------------------------------|----------|---|
| 3       | 15      | 0         | 0           | 15                              | 15       | 0 |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zakres problematyki przedmiotu. Zapoznanie z zagadnieniami eksploracji i analizy danych.

**Cel 2** Nabycie umiejętności opracowania i klasyfikacji danych w celu generacji charakterystyk, elementarnego przetwarzania oraz wizualizacji.

**Cel 3** Poznanie podstawowych algorytmów analizy danych i ich implementacja oraz zastosowanie.

**Cel 4** Praktyczne ćwiczenia w realizacji procedur analizy danych dla jednowymiarowych i wielowymiarowych zbiorów o zróżnicowanej strukturze. Nabycie umiejętności pracy w zespole.

**Cel 5** Poznanie metod i procedur analizy danych na podstawie wzorów i obliczeń statystycznych i praktyczna realizacji na podstawie przykładowych danych. Zastosowania przy wykrywaniu uszkodzeń w układach automatyki

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

1 Podstawy zagadnień statystyki matematycznej oraz istotnych charakterystyk statystycznych i ich właściwości.

2 Umiejętność zastosowania wybranych charakterystyk statystycznych oraz znajomość podstaw programowania.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Przedstawienie zakresu przedmiotu oraz podstawowych problemów współczesnej eksploracyjnej analizy danych.

**EK2 Umiejętności** Wyznaczanie charakterystyk i wstępne przetwarzanie zbiorów danych oraz ich wizualizacja.

**EK3 Wiedza** Podstawowe klasyczne algorytmy analizy danych.

**EK4 Umiejętności** Realizacja wybranych procedur w zagadnieniach analizy danych.

**EK5 Wiedza** Algorytmy analizy danych oparte o nowoczesne metody statystyczne i obliczenia oraz ich zastosowania.

**EK6 Kompetencje społeczne** Zespołowe rozwiązywanie problemów analizy danych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁADY   |                                                                                                                                               |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                        | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Analiza danych, jej przedmiot i podstawowe problemy klasteryzacji, klasyfikacji, regresji i predykcji oraz przebieg ich realizacji.           | 1                |
| <b>W2</b> | Reprezentacja danych. Brakujące elementy i ich obsługa. Metody redukcji liczności zbioru. Procedury normalizacyjne.                           | 2                |
| <b>W3</b> | Metody wykrywania elementów nietypowych.                                                                                                      | 1                |
| <b>W4</b> | Problemy związane z analizą zbiorów wielowymiarowych. Procedury redukcji wymiaru.                                                             | 2                |
| <b>W5</b> | Procedury klasteryzacji (analiza skupień). Algorytmy k-średnich i klasteryzacji hierarchicznej. Algorytm DBSCAN. Ocena jakości klasteryzacji. | 2                |
| <b>W6</b> | Algorytmy klasyfikacji: drzewa decyzyjne, klasyfikator LDA, k-najbliższych sąsiadów.                                                          | 2                |
| <b>W7</b> | Regresja i predykcja. Podstawy analizy szeregów czasowych.                                                                                    | 1                |
| <b>W8</b> | Wykrywanie i klasyfikacja defektów w informatycznych układach automatyki.                                                                     | 1                |

| WYKŁADY    |                                                                                                          |                  |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W9</b>  | Praktyczne zastosowania eksploracyjnej analizy danych - studium przypadków.                              | 2                |
| <b>W10</b> | Przegląd nowoczesnych algorytmów analizy danych opartych o metody statystyczne i parametry obliczeniowe. | 1                |

| PROJEKTY  |                                                                                                                            |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                     | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Zdefiniowanie problemu analizy danych pochodzących ze źródeł o charakterze rzeczywistym.                                   | 2                |
| <b>P2</b> | Wstępne przetwarzanie danych. Brakujące elementy i ich obsługa. Stosowanie metod redukcji liczności i wymiarowości zbioru. | 3                |
| <b>P3</b> | Algorytmy analizy skupień, klasyfikacji i predykcji.                                                                       | 6                |
| <b>P4</b> | Przygotowanie raportu z przeprowadzonej analizy.                                                                           | 2                |
| <b>P5</b> | Podsumowanie zajęć projektowych. Końcowe komentarze.                                                                       | 2                |

| LABORATORIA KOMPUTEROWE |                                                                                                                            |                  |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP                      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                     | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>K1</b>               | Przegląd pakietów stosowanych w komputerowej analizie danych oraz ich możliwości i ograniczeń.                             | 1                |
| <b>K2</b>               | Wstępne przetwarzanie danych. Brakujące elementy i ich obsługa. Stosowanie metod redukcji liczności i wymiarowości zbioru. | 4                |
| <b>K3</b>               | Algorytmy analizy skupień.                                                                                                 | 3                |
| <b>K4</b>               | Procedury klasyfikacji, regresji i predykcji.                                                                              | 3                |
| <b>K5</b>               | Procedury wykrywania i identyfikacji uszkodzeń.                                                                            | 3                |
| <b>K6</b>               | Przykłady innych zastosowań. Podsumowanie zajęć laboratoryjnych.                                                           | 1                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Ćwiczenia laboratoryjne

**N4** Ćwiczenia projektowe

**N5** Konsultacje

**N6** Praca w grupach

## 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                               | 10                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 10                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 15                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>90</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 3.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**F2** Projekt zespołowy

**F3** Zaliczenie ustne

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                          |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Nieznajomość przedmiotu analizy danych oraz nieumiejętność scharakteryzowania podstawowych jej problemów |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Umiejętność określenia, w elementarnym zakresie, przedmiotu analizy danych oraz krótkiego scharakteryzowania wybranego jej problemu                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 3.5        | Umiejętność zdefiniowania przedmiotu analizy danych oraz krótkiego scharakteryzowania podstawowych jej problemów                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.0        | Umiejętność zdefiniowania przedmiotu analizy danych oraz scharakteryzowania podstawowych jej problemów                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 4.5        | Umiejętność zdefiniowania przedmiotu analizy danych oraz scharakteryzowania podstawowych jej problemów, wraz z elementarnymi przykładami                                                                                                             |
| NA OCENĘ 5.0        | Umiejętność wyczerpującego zdefiniowania przedmiotu analizy danych oraz scharakteryzowania podstawowych jej problemów, wraz ze stosownymi przykładami i ilustracjami                                                                                 |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak umiejętności wyznaczania charakterystyk i wstępnego przetwarzanie zbiorów danych oraz ich wizualizacji                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.0        | Umiejętność wyznaczania podstawowych charakterystyk analizowanego zbioru danych oraz jego wstępnego przetwarzania i elementarnej wizualizacji.                                                                                                       |
| NA OCENĘ 3.5        | Umiejętność wyznaczania charakterystyk analizowanego zbioru danych oraz jego wstępnego przetwarzania i wizualizacji.                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.0        | Umiejętność wyznaczania charakterystyk analizowanego zbioru danych oraz jego wstępnego przetwarzania i czytelnej wizualizacji. Umiejętność sporządzania elementarnych raportów z tego etapu analizy.                                                 |
| NA OCENĘ 4.5        | Umiejętność doboru i wyznaczania właściwych charakterystyk oraz efektywnego wstępnego przetwarzania zbiorów danych, a także ich czytelnej wizualizacji. Umiejętność sporządzania raportów z tego etapu analizy.                                      |
| NA OCENĘ 5.0        | Umiejętność doboru i wyznaczania właściwych charakterystyk oraz efektywnego wstępnego przetwarzania zbiorów danych, a także ich czytelnej wizualizacji. Umiejętność sporządzania raportów z tego etapu analizy oraz formułowania wstępnych wniosków. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak znajomości podstawowych klasycznych algorytmów analizy danych.                                                                                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość najbardziej istotnych klasycznych algorytmów analizy danych, obejmująca wybrane aspekty teoretyczne.                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 3.5        | Znajomość podstawowych klasycznych algorytmów analizy danych, obejmująca wyłącznie aspekty teoretyczne.                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 4.0        | Znajomość podstawowych klasycznych algorytmów analizy danych, obejmująca aspekty teoretyczne jak i aplikacyjne związane np. z właściwym doбором dostępnych parametrów.                                                                               |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.5        | Znajomość podstawowych klasycznych algorytmów analizy danych, obejmująca zarówno aspekty teoretyczne, jak i aplikacyjne związane np. z właściwym doбором dostępnych parametrów. Znajomość wad i zalet poszczególnych procedur.                                            |
| NA OCENĘ 5.0        | Dobra znajomość podstawowych klasycznych algorytmów analizy danych, obejmująca zarówno aspekty teoretyczne, jak i aplikacyjne związane np. z właściwym doбором dostępnych parametrów. Znajomość wad i zalet poszczególnych procedur oraz sposobów oceny ich skuteczności. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak umiejętności realizacji najważniejszych procedur analizy danych.                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.0        | Umiejętność realizacji wybranych podstawowych procedur analizy danych dla zbiorów o jednolitej strukturze.                                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.5        | Umiejętność realizacji podstawowych procedur analizy danych dla zbiorów o jednolitej strukturze.                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.0        | Umiejętność realizacji podstawowych procedur analizy danych dla zbiorów o złożonej strukturze.                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.5        | Umiejętność realizacja podstawowych procedur analizy danych dla zbiorów o złożonej strukturze. Umiejętność zestawienia wyników uzyskanych wieloma metodami.                                                                                                               |
| NA OCENĘ 5.0        | Umiejętność realizacja podstawowych procedur analizy danych dla zbiorów o złożonej strukturze. Umiejętność zestawienia wyników uzyskanych wieloma metodami oraz krytycznej ich analizy.                                                                                   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak znajomości algorytmów analizy danych opartych o nowoczesne metody statystyczne i obliczenia naturalne.                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość wybranych algorytmów analizy danych opartych o nowoczesne metody statystyczne i obliczenia naturalne.                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 3.5        | Znajomość wybranych algorytmów analizy danych opartych o nowoczesne metody statystyczne i obliczenia naturalne oraz przykładów ich zastosowania.                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.0        | Znajomość algorytmów analizy danych opartych o nowoczesne metody statystyczne i obliczenia naturalne oraz przykładów ich zastosowania.                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | Znajomość algorytmów analizy danych opartych o nowoczesne metody statystyczne i obliczenia naturalne oraz przykładów ich zastosowania. Znajomość wad i zalet poszczególnych procedur.                                                                                     |
| NA OCENĘ 5.0        | Znajomość algorytmów analizy danych opartych o nowoczesne metody statystyczne i obliczenia naturalne oraz przykładów ich zastosowania. Znajomość wad i zalet poszczególnych procedur oraz sposobów oceny ich skuteczności.                                                |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak umiejętności zespołowego rozwiązywania problemów analizy danych.                                                                                                                                                                                                     |

|              |                                                                               |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0 | Bardzo słabe umiejętności zespołowego rozwiązywania problemów analizy danych. |
| NA OCENĘ 3.5 | Słabe umiejętności zespołowego rozwiązywania problemów analizy danych.        |
| NA OCENĘ 4.0 | Średnie umiejętności zespołowego rozwiązywania problemów analizy danych.      |
| NA OCENĘ 4.5 | Dobre umiejętności zespołowego rozwiązywania problemów analizy danych.        |
| NA OCENĘ 5.0 | Bardzo dobre umiejętności zespołowego rozwiązywania problemów analizy danych. |

## 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 P1                                     | N1 N2 N5              | F1 P1         |
| EK2               |                                                                                | Cel 2           | W1 W2 W3 W4<br>P2 K1 K2                   | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 P1      |
| EK3               |                                                                                | Cel 3           | W1 W5 W6 W7<br>W9 P1 K1                   | N1 N2 N5              | F1 F2 P1      |
| EK4               |                                                                                | Cel 4           | W1 W5 W6 W7<br>W9 P3 P4 P5<br>K1 K3 K4 K6 | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 P1      |
| EK5               |                                                                                | Cel 5           | W1 W8 W10 P5<br>K5 K6                     | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 P1         |
| EK6               |                                                                                | Cel 1           | P1 P2 P3 P4 P5<br>K1 K2 K3 K4<br>K5 K6    | N3 N4 N6              | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] Brandt S. — *Analiza danych*, Warszawa, 1998, PWN

[2 ] Koronacki J., Ćwik J. — *Statystyczne systemy uczące się*, Warszawa, 2008, Exit

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

[2] | Hand D., Mannila H., Smyth P. — *Eksploracja danych*, Warszawa, 2005, WNT

**12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH****OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr inż. Grzegorz Pędrak (kontakt: gpedrak@pk.edu.pl)

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr inż. Grzegorz Pędrak (kontakt: gpedrak@pk.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....