

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

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 oIIN PW19 13/14 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe        |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 4.00                              |
| SEMESTRY                                | 4                                 |

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

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKTY |   |
|---------|---------|-----------|-------------|---------------------------------|----------|---|
| 4       | 15      | 0         | 0           | 10                              | 5        | 0 |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie przedmiotu oraz podstawowych problemów współczesnej eksploracyjnej analizy danych

**Cel 2** Opanowanie umiejętności tworzenia podsumowań i charakterystyk zbiorów danych, ich wizualizacji oraz wstępnego przetwarzania

**Cel 3** Zapoznanie się z podstawowymi klasycznymi algorytmami analizy danych i ich zastosowaniami

**Cel 4** Opanowanie umiejętności praktycznej i kompleksowej realizacji podstawowych procedur analizy danych dla wielowymiarowych zbiorów o niejednolitej strukturze

**Cel 5** Zapoznanie się z nowoczesnymi procedurami analizy danych realizowanymi z użyciem metod statystycznych i obliczeń naturalnych oraz ich praktycznymi zastosowaniami, w szczególności w wykrywaniu uszkodzeń w układach automatyki

**Cel 6** Doskonalenie umiejętności pracy zespołowej

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

1 Znajomość podstawowych charakterystyk statystycznych i umiejętność ich praktycznego wykorzystania

2 Umiejętność programowania strukturalnego

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zdefiniowanie 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 multidyscyplinarnych problemach analizy danych.

**EK5 Wiedza** Algorytmy analizy danych oparte o nowoczesne metody statystyczne i obliczenia naturalne 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                |

| WYKŁADY    |                                                                                                        |                  |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                 | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W7</b>  | Regresja i predykcja. Podstawy analizy szeregów czasowych.                                             | 1                |
| <b>W8</b>  | Wykrywanie i klasyfikacja uszkodzeń w informatycznych układach automatyki.                             | 1                |
| <b>W9</b>  | Praktyczne zastosowania eksploracyjnej analizy danych - studium przypadków.                            | 2                |
| <b>W10</b> | Przegląd nowoczesnych algorytmów analizy danych opartych o obliczenia naturalne i metody statystyczne. | 1                |

| 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. | 2                |
| <b>K3</b>               | Algorytmy analizy skupień.                                                                                                 | 2                |
| <b>K4</b>               | Procedury klasyfikacji, regresji i predykcji.                                                                              | 2                |
| <b>K5</b>               | Procedury wykrywania i identyfikacji uszkodzeń.                                                                            | 2                |
| <b>K6</b>               | Przykłady innych zastosowań. Podsumowanie zajęć laboratoryjnych.                                                           | 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.                                   | 1                |
| <b>P2</b> | Wstępne przetwarzanie danych. Brakujące elementy i ich obsługa. Stosowanie metod redukcji liczności i wymiarowości zbioru. | 1                |
| <b>P3</b> | Algorytmy analizy skupień, klasyfikacji i predykcji.                                                                       | 1                |
| <b>P4</b> | Przygotowanie raportu z przeprowadzonej analizy.                                                                           | 1                |
| <b>P5</b> | Podsumowanie zajęć projektowych. Końcowe komentarze.                                                                       | 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                                                               | 0                                                       |
| 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                               | 25                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 25                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 30                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>90</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 4.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Projekt zespołowy

### 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               | K_W12                                                                          | Cel 1           | W1 P1                                     | N1 N2 N5              | F1 P1         |
| EK2               | K_U09                                                                          | Cel 2           | W1 W2 W3 W4<br>K1 K2 P2                   | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 P1      |
| EK3               | K_W02                                                                          | Cel 3           | W1 W5 W6 W7<br>W9 K1 P1                   | N1 N2 N5              | F1 F2 P1      |
| EK4               | K_U11                                                                          | Cel 4           | W1 W5 W6 W7<br>W9 K1 K3 K4<br>K6 P3 P4 P5 | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 P1      |
| EK5               | K_W03                                                                          | Cel 5           | W1 W8 W10 K5<br>K6 P5                     | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 P1         |
| EK6               | K_K03                                                                          | Cel 6           | K1 K2 K3 K4<br>K5 K6 P1 P2 P3<br>P4 P5    | 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
- [3] | Larose D.T. — *Odkrywanie wiedzy z danych. Wprowadzenie do eksploracji danych*, Warszawa, 2006, PWN
- [4] | Larose D.T. — *Metody i modele eksploracji danych*, Warszawa, 2008, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Kulczycki P., Hryniewicz O., Kacprzyk J. (red.) — *Techniki informacyjne w badaniach systemowych*, Warszawa, 2007, WNT
- [2] | Hand D., Mannila H., Smyth P. — *Eksploracja danych*, Warszawa, 2005, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Szymon Łukasik (kontakt: [szymon1@pk.edu.pl](mailto:szymon1@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Szymon Łukasik (kontakt: [szymon1@pk.edu.pl](mailto:szymon1@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....