

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	Sieci neuronowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Neural Networks
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 KOMPUTERO- 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, sztuczne sieci neuronowe (perceptron wielowarstwowy, samoorganizujące się, rekurencyjne Kohonena itd.), 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 sztucznymi sieciami neuronowymi.

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, sztucznych sieci neuronowe (perceptron wielowarstwowy, samoorganizujące się, rekurencyjne Kohonena itd.), systemy hybrydowe, zespoły klasyfikatorów, uczenie głębokie, optymalizację parametrów oraz oceny uzyskanych wyników.

EK2 Umiejętności Student posiada umiejętności dotyczące przetwarzania i analizy danych oraz sztucznych sieci neuronowych.

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 OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA 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 OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Akwizycja danych; Dane i bazy danych; Przykłady.	2
W2	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
W3	Przetwarzanie wstępne sygnału i normalizacja (przeskalowanie, standaryzacja, filtrowanie sygnału, interpolacja itp.); przykłady zastosowań.	2
W4	Ekstrakcja cech: transformata Fouriera, transformata falkowa, analiza składowych głównych (PCA), analiza składowych niezależnych (ICA), sieć samoorganizująca się (SOM), klasteryzacja, analiza dyskryminacyjna (DA).	2
W5	Selekcja cech i redukcja wymiarowości: analiza składowych głównych (PCA), algorytmy genetyczne (GA), optymalizacja rojem cząstek (PSO), algorytmy immunologiczne.	2
W6	Dobór elementów do zbiorów uczących i testowych: resubstytucji, wydzielania, k-krotnej walidacji krzyżowej, minus jednego elementu, bootstrap; przykłady zastosowań.	2
W7	Sztuczne sieci neuronowe: historia, klasyfikacja, model sztucznego neuronu, struktura, przepływ danych, funkcje przejścia, metody i algorytmy uczenia.	2
W8	Wybrane sieci neuronowe: sieć samoorganizująca się (SOM), perceptron wielowarstwowy (MLP), sieć probabilistyczna (PNN), sieć z adaptacyjnym kwantowaniem wektorowym (LVQ), sieci rekurencyjne (RNN), sieci o radialnych funkcjach bazowych (RBFNN), sieć realizująca regresję uogólnioną (GRNN), sieć counter propagation (CP), sieci rezonansowe (ART), sieci Hopfielda, sieci Kohonena.	2
W9	Systemy hybrydowe: ewolucyjno-neuronowe, neuronowo-rozmyte.	2
W10	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).	2
W11	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
W12	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
W13	Ocena uzyskanych wyników: macierze pomyłek, współczynniki, kryterium dokładnościowe i złożeniowe, kryterium krzywej ROC.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W14	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 NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	75
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	60
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	90
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	260
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	Nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy celem rozwiązania złożonych problemów.
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	I2_W01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14	N1 N2 N5 N6	F1 F2 P1
EK2	I2_W02 I2_U06 I2_K02	Cel 2	P1 P2 P3 P4 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1
EK3	I2_W02 I2_U06 I2_K02	Cel 3	P1 P2 P3 P4 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1
EK4	I2_U06 I2_K02	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*, Miejscowość, 2009, PWN
- [2] | **R. Tadeusiewicz, T. Gąciarz, B. Borowik, B. Leper** — *Odkrywanie właściwości sieci neuronowych przy użyciu programów w języku C#*, Miejscowość, 2007, Wydawnictwo
- [3] | **M. Flasiński** — *Wstęp do sztucznej inteligencji*, Miejscowość, 2011, PWN
- [4] | **S.W. Smith** — *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców*, Miejsco-wość, 2007, BTC

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

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

LITERATURA DODATKOWA

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

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....