

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: TRA

Stopień studiów: II

Specjalności: Systemy transportowe i logistyczne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Sieci neuronowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIL TRA oIIN C1 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
2	15	15	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z ideą uczenia maszynowego.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z problematyką sztucznych sieci neuronowych (SSN).

**Cel 3** Prezentacja różnych typów SSN i ich zastosowań w transporcie i logistyce.

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

1 Teoria podejmowania decyzji, matematyka, badania operacyjne

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna zasadę działania systemów uczących się, w szczególności sieci neuronowych

**EK2 Wiedza** Student zna różne typy SSN, ich możliwości i ograniczenia przy rozwiązywaniu pewnej klasy problemów

**EK3 Umiejętności** Student umie korzystać z komputerowych symulacji SSN dla rozwiązywania postawionych problemów

**EK4 Umiejętności** Student umie ocenić i uzasadnić praktyczną użyteczność rozwiązań uzyskanych przy pomocy SSN i porównać je z rozwiązaniami uzyskanymi innymi metodami

**EK5 Kompetencje społeczne** Student pracując w zespole nad postawionym problemem przestrzega zasad etyki

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Podstawy uczenia maszynowego: podstawowe pojęcia, definicje, obszar tematyczny	3
<b>W2</b>	Wstęp do sztucznych sieci neuronowych: biologiczne wzorce i inspiracje: układ nerwowy człowieka, procesy uczenia, biologiczne inspiracje neuro-komputingu, różne propozycje modeli neuronu i modeli sieci neuronowej,	3
<b>W3</b>	Perceptron, sieci liniowe i nieliniowe. Sieci warstwowe. Metody uczenia sieci neuronowych: metoda wstecznej propagacji błędów i jej modyfikacje	3
<b>W4</b>	Sieci Hopfielda (właściwości pamięciowe, połączenia synaptyczne rozrzedzone i z szumem), Sieci samoorganizujące się	3
<b>W5</b>	Przykłady zastosowań sieci neuronowych: inteligentne systemy obliczeniowe, wstępne przetwarzanie danych, diagnostyka, przetwarzanie i rozpoznawanie obrazów, modelowanie i identyfikacja, prognozowanie i klasyfikacja, filtracja	3

ĆWICZENIA AUDYTORYJNE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Podstawy sieci neuronowych: model neuronu, perceptron, neuron liniowy i nieliniowy	3
<b>C2</b>	Sieci neuronowe: architektury, sieci warstwowe, optymalizacja architektury sieci, mechanizmy uczenia	6

ĆWICZENIA AUDYTORYJNE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C3</b>	Sieci Hopfielda i ich właściwości, sieci samoorganizujące się	3
<b>C4</b>	Zastosowania SSN w transporcie i logistyce	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia audytoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	30
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	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>80</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

**OCENA FORMUJĄCA**

F1 Test

F2 Kolokwium

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

P1 Średnia ważona ocen formujących

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student zna budowę sztucznego neuronu
NA OCENĘ 4.0	Student zna budowę i zasadę działania jednokierunkowej sieci neuronowej
NA OCENĘ 5.0	Student zna budowę i zasadę działania dowolnej sieci neuronowej oraz jej mechanizm uczenia
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe typy SSN
NA OCENĘ 4.0	Student zna różne typy SSN i obszary ich zastosowań
NA OCENĘ 5.0	Student zna wszystkie typy SSN i obszary ich zastosowań
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student umie zbudować prostą jednokierunkową SSN dla rozwiązania prostego problemu
NA OCENĘ 4.0	Student umie wybrać i zbudować odpowiednią SSN dla rozwiązania postawionego problemu
NA OCENĘ 5.0	Student umie wybrać i zbudować odpowiednią SSN dla rozwiązania złożonego problemu
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student umie wybrać właściwą SSN dla rozwiązania prostego problemu
NA OCENĘ 4.0	Student umie wybrać właściwą SSN dla rozwiązania postawionego problemu i ocenić uzyskane wyniki
NA OCENĘ 5.0	Student umie wybrać właściwą SSN dla rozwiązania postawionego problemu, ocenić uzyskane wyniki i porównać z rozwiązaniem uzyskanym innymi metodami
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student biernie bierze udział w pracach zespołu
NA OCENĘ 4.0	Student angażuje się w pracę zespołu proponując własne rozwiązania
NA OCENĘ 5.0	Student kieruje pracą zespołu

**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_W09	Cel 1	w1 w2 w3 w4 c1 c2	N1 N2	F1 F2 P1
EK2	K_W09	Cel 2 Cel 3	w3 w4 w5 c2 c3 c4	N1 N2	F1 F2 P1
EK3	K_U19 K_U28	Cel 3	w4 w5 c1 c2 c3 c4	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	K_U19	Cel 3	w3 w4 w5 c1 c2 c3 c4	N1	F1 F2 P1
EK5	K_K01 K_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	w1 w2 w3 w4 w5 c1 c2 c3 c4	N1 N2	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Duch W. i in.** — *Sieci neuronowe*, Warszawa, 2000, EXIT
- [2 ] **Tadeusiewicz R.** — *Sieci neuronowe*, Warszawa, 1993, Akademicka Oficyna Wydawnicza
- [3 ] **Korbicz J. i in.** — *Sieci neuronowe: podstawy i zastosowania*, Warszawa, 1994, PLJ
- [4 ] **Kosiński R.** — *Sztuczne sieci neuronowe: dynamika nieliniowa i chaos*, Warszawa, 2014, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Krzysztof Florek (kontakt: [kflorek@pk.edu.pl](mailto:kflorek@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Krzysztof Florek (kontakt: [kflorek@pk.edu.pl](mailto:kflorek@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....