

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

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 oIIS D1 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
2	30	15	0	0	15	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z ogólną problematyką sieci neuronowych ANN (Artificial Neural Networks) i ich obszarami zastosowań

**Cel 2** Zapoznanie się z metodologią stosowania i użytecznymi podejściami do ANN na przykładach z obszaru transportu i logistyki

**Cel 3** Zapoznanie się z zaawansowanymi metodami rozwiązywania problemów w ITS-ILS systemach z wykorzystaniem różnych rodzajów sieci neuronowych

**Cel 4** Zapoznanie się z profesjonalnymi pakietami komputerowymi dla zastosowań ANN

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

1 Teoria podejmowania decyzji, matematyka, procesy stochastyczne, badania operacyjne, metody optymalizacji, ITS, ILS, automatyka, sterowanie ruchem

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna metodologię formułowania i rozwiązywania problemów przy pomocy ANN w hierarchicznych systemach transportowych i logistycznych

**EK2 Wiedza** Student zna podstawowe i dedykowane podejścia do stosowania różnego rodzaju ANN w systemach ITS-ILS

**EK3 Wiedza** Student zna podstawowe metody i narzędzia komputerowe stosowane w obszarze ANN dla rozwiązywania problemów w transporcie i logistyce

**EK4 Umiejętności** Student umie korzystać z narzędzi komputerowych ANN (środowisko Matlaba) dla rozwiązywania problemów w hierarchicznych strukturach

**EK5 Umiejętności** Student umie ocenić i uzasadnić praktyczną użyteczność uzyskanych rozwiązań w obszarze ANN i porównać je z istniejącymi na świecie rozwiązaniami

**EK6 Kompetencje społeczne** Student samodzielnie rzetelnie i komunikatywnie formułuje problem potrzeb stosowania rozwiązań z obszaru sieci neuronowych oraz opisuje możliwe do uzyskania dzięki takiemu podejściu wyniki przestrzegając zasad etyki

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA AUDYTORYJNE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Prezentacja przykładów ilustrujących wykorzystujących ANN w obszarze transportu i logistyki.	4
C2	ANN: architektury, nieliniowe modele złożonych zjawisk, specyfikacje ANN, struktury sieci (warstwy wejściowe, wyjściowe, ukryte, uczenie), optymalizacja architektury sieci, mechanizmy uczenia	4
C3	Liniowe i Nieliniowe sieci neuronowe, Statyczne i Dynamiczne sieci neuronowe (GMDH). Sieci modułarne i zagadnienia klasyfikacji i diagnozy. Sieci Komórkowe, Sieci Chaotyczne i ich zastosowania	4
C4	Sieci Hopfielda i ich właściwości, Sieci Samoorganizujące (SOM, MAXNET, PCA, CP z kontrpropagacją),	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Podstawy : podstawowe pojęcia, definicje, obszar tematyczny, przykłady ilustrujące możliwości.	2
<b>W2</b>	Sztuczne Sieci Neuronowe (ANN): Wstęp do sieci neuronowych: biologiczne wzorce i inspiracje: układ nerwowy człowieka, procesy uczenia, biologiczne inspiracje neuro-komputingu, różne propozycje modeli neuronu i modeli sieci neuronowej,	4
<b>W3</b>	ANN: architektury, nieliniowe modele złożonych zjawisk, specyfikacje ANN, struktury sieci (warstwy wejściowe, wyjściowe, ukryte, uczenie), optymalizacja architektury sieci, ewolucja czasowa, rodzaje dynamiki, funkcje energetyczne, mechanika statystyczna, dynamika nieliniowa i chaos,	2
<b>W4</b>	Algorytmy uczenia: różne metody uczenia sieci neuronowych (metoda wstecznej propagacji błędów i jej modyfikacje, uczenie sieci przyrostowe/ grupowe przegląd nowoczesnych praktycznie użytecznych metod uczenia: RLS)	4
<b>W5</b>	Liniowe i Nieliniowe sieci neuronowe, Statyczne i Dynamiczne sieci neuronowe (GMDH).	2
<b>W6</b>	Sieci modularne i zagadnienia klasyfikacji i diagnozy Sieci Komórkowe (realizacje softwareowe i hardwareowe, zastosowania), Sieci Chaotyczne.	4
<b>W7</b>	Sieci Hopfielda (właściwości pamięciowe, połączenia synaptyczne rozrzedzone i z szumem), Sieci Samoorganizujące (SOM, MAXNET, PCA, CP z kontrpropagacją),	4
<b>W8</b>	Sieci ontogeniczne (RAN, IncNet, rozszerzony filtr Kalmana), Neuronowe metody odkrywania wiedzy w danych i uczenie maszynowe.	2
<b>W9</b>	Przykłady zastosowań sieci neuronowych (inteligentne systemy obliczeniowe i AI, wstępne przetwarzanie danych, diagnostyka, przetwarzanie i rozpoznawanie obrazów, modelowanie i identyfikacja, inteligentne metody optymalizacji sieciowej, prognozowanie i klasyfikacja, filtracja, sterowanie inteligentne, nadzór i zarządzanie)	4
<b>W10</b>	Przykłady zastosowań sieci neuronowych w logistyce i transporcie Dostępne narzędzia programowe.	2

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Projekty ilustrujące zastosowania ANN w logistyce i transporcie Dostępne narzędzia programowe.	3
<b>P2</b>	Wykorzystanie ANN w inteligentnych systemach ITS/ILS, inteligencja obliczeniowa AI ( wstępne przetwarzanie danych, diagnostyka, przetwarzanie i rozpoznawanie obrazów), modelowanie i	4

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P3</b>	Sieci ontogeniczne (RAN, IncNet, rozszerzony filtr Kalmana), Neuronowe metody odkrywania wiedzy w danych i uczenie maszynowe. Ilustracyjne projekty z obszaru transportu i logistyki	6
<b>P4</b>	Oryginalne wykorzystanie Sieci Hopfielda i Sieci Samoorganizujące (SOM, MAXNET, PCA, CP z kontrpropagacją) w transporcie i logistyce,	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

## 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	0
Konsultacje przedmiotowe	30
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	0
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>40</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

F2 Projekt indywidualny

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

P1 Średnia ważona ocen formujących

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	*
NA OCENĘ 3.0	*
NA OCENĘ 3.5	*
NA OCENĘ 4.0	*
NA OCENĘ 4.5	*
NA OCENĘ 5.0	*
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	*
NA OCENĘ 3.0	*
NA OCENĘ 3.5	*
NA OCENĘ 4.0	*
NA OCENĘ 4.5	*
NA OCENĘ 5.0	*
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	*
NA OCENĘ 3.0	*
NA OCENĘ 3.5	*
NA OCENĘ 4.0	*
NA OCENĘ 4.5	*
NA OCENĘ 5.0	*
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	*
NA OCENĘ 3.0	*
NA OCENĘ 3.5	*

NA OCENĘ 4.0	*
NA OCENĘ 4.5	*
NA OCENĘ 5.0	*
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	*
NA OCENĘ 3.0	*
NA OCENĘ 3.5	*
NA OCENĘ 4.0	*
NA OCENĘ 4.5	*
NA OCENĘ 5.0	*
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	*
NA OCENĘ 3.0	*
NA OCENĘ 3.5	*
NA OCENĘ 4.0	*
NA OCENĘ 4.5	*
NA OCENĘ 5.0	*

## 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_W04, K_W09	Cel 1	w1 w2 w3 w4 w5 w6 w7 w8	N1	F1 F2 P1
EK2	K_W01, K_W03, K_W06	Cel 2	w1 w2 w3 w4 w5 w6 w7 w8 w10	N1	F1 F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	K_W09, K_W20	Cel 4	w5 w6 w7 w8	N1	F1 F2 P1
EK4	K_U19, K_U20	Cel 3	w4 w5 w6 w7 w8 w10	N1	F1 F2 P1
EK5	K_U08, K_U09, K_U22	Cel 4	w3 w4 w5 w9 w10	N1	F1 F2 P1
EK6	K_K02, K_K09, K_K10	Cel 1	w1	N1	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Adamski A** — *HITS: Hierarchical, Integrated, Intelligent Transportation Systems*, USA, 2011, Science, Technology, Higher Education and Society in the Conceptual Age Taylor & Francis, London, New York
- [2 ] **Adamski A., K. Florek** — *HITS: Multi-criteria, multi-networks equilibrium problems*, USA, 2011, Science, Technology, Higher Education and Society in the Conceptual Age Taylor & Francis, London, New York.
- [3 ] **Adamski A., P. Bania** — *Decentralized state-estimation for large-scale transportation systems*, USA, 2011, Science, Technology, Higher Education and Society in the Conceptual Age Taylor & Francis, London, New York.
- [4 ] **Adamski A., G. Hełdak** — *HITS: Application of vehicular telematics over wireless networks for intelligent traffic incidents detection and diagnosis*, USA, 2011, Science, Technology, Higher Education and Society in the Conceptual Age Taylor & Francis, London, New York.
- [5 ] **D. Leih., Adamski A** — *Situational Analysis in Real-time Traffic Systems.*, USA, 2011, Procedia-Social and Behavioral Science vol. 20 pp. 506-513 Elsevier
- [6 ] **Adamski A, M. Bielli, B. Friedrich** — *ITS-ILS Transportation and Logistics Systems.*, Polska, 2007, EURO Working Group International Conference Krakow 2007
- [7 ] **Adamski A** — *Trajektorie pojazdów w modelu sterowania ruchem na autostradach*, Polska, 2006, AUTOSTRADY 8-9/2006, str.58-63.
- [8 ] **Adamski A** — *(Chapters) 1.4. Vehicles trajectories based new model for traffic real-time control 1.5. PIACON, the transit priority real-time control*, Polska, 2006, Transactions on Transport Systems Telematics:: Theories and Applications , Gliwice 2006.
- [9 ] **Adamski A.** — *The road traffic control procedures optimisation and safety (Chapter 2) MONOGRAPH 2004: TRANSACTIONS ON TRANSPORT SYSTEMS TELEMATICS: Emerging Technologies.*, Polska, 2004, Eds. of Chapters: J. Piecha, A. Adamski, and W. Pamuła: Silesian Polytechnic University Publisher, Gliwice 2004.
- [10 ] **Adamski A** — *Inteligentne systemy transportowe: Sterowanie , Nadzór , Zarządzanie.*, Polska, 2003, AGH Kraków Publ.

- [11] | **Adamski A** — *ITS: Integrated transportation systems.*, Polska, 2002, Archives of Transport vol. XIV, no. 2, pp. 5-22.
- [12] | **Adamski A** — *TEDMAN: Traffic Environmental Design and Management Methodology (CORINAIR and COST 319 Group: Negrenti E (1998) Consumption and emission models: results from action*, Włochy, 1996, 319 ENEA report No. RTI-ERG-SIRE-98/19 Rome)
- [13] | **Adamski A.**, — *Multicriteria Traffic Control with Video Feedback.*, USA, 1996, Applications of Advanced Technologies in Transportation Engineering. Eds. Y.J. Stephanedes, F. Filippi. American Society of Civil Engineers Publications N.Y. (ASCE Publication.), pp. 600-627. (Chapter in the book).
- [14] | **Adamski. A** — *The Environmental Criteria in Integrated Urban Traffic Control and Management Systems.*, Polska, 1993, Polish Journal of Environmental Studies. vol. 2 no.2, pp 7-11.
- [15] | **Ed. W. Duch, J. Korbicz, L. Rutkowski, R. Tadeusiewicz** — *SIECI NEURONOWE*, Polska, 2000, PAN. Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Andrzej Adamski (kontakt: [adamski.box@gmail.com](mailto:adamski.box@gmail.com))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab. inż. Andrzej Adamski (kontakt: [adamski.box@gmail.com](mailto:adamski.box@gmail.com))

2 dr mgr. inż. Krzysztof Florek (kontakt: [efka15@wp.pl](mailto:efka15@wp.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....  
.....