**Nazwa przedmiotu:**

Neural networks

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Andrzej Kordecki

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Robotics

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

EM05

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1) Number of hours that require the presence of a teacher - 50, including
a) presence of the lectures- 30,
b) presence in the exercises -15,
c) presence on consultation -5.
2) The number of hours of independent work of student - 50hrs
20hrs – solving the examples,
30hrs – self study

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

3 ECTS credits - number of hours that require the presence of a teacher - 50, including
a) presence of the lectures- 30,
b) presence in the exercises -15,
c) presence on consultation -5.

**Język prowadzenia zajęć:**

angielski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1 ECTS
a) tutorials – 15hrs
b) solving the examples within self study – 20hrs
Practical Work: Exercises on the application of the neural networks.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

x

**Limit liczby studentów:**

100

**Cel przedmiotu:**

The goal of the class is to present neural networks as tools for pattern classification, function approximation, and system modelling and prediction. Neural methodology will be thus treated as a step in development of dynamic systems. Neural networks are presented as static or dynamic systems whose main distinctive properties are modularity and adaptability. They are presented in the context of classification, function approximation, dynamical system modelling, and other applications.

**Treści kształcenia:**

Contents:
Classification abilities are discussed for contemporary versions of Rosenblatt’s perceptron, support vector machines, and multi-layer perceptrons. They are complemented with elements of learning theory and probably approximately correct estimators. Approximation properties of neural networks are outlined for multilayer perceptrons and for radial basis function networks, and connected to linear regression models. In particular, approximation quality and generalization problems are discussed. Back-propagation is derived as an effective way to calculate gradients in large systems. Theoretical abilities of function approximation properties of multi-layer perceptrons and radial basis function networks are also analyzed. Dynamic neural networks are outlined in the context of dynamical system modelling, contents-addressable memories, and combinatorial system optimization. Neural ARMA models will be derived as a generalization of ARMA models, and their properties will be analyzed. Stability of dynamic networks is discussed in the context of system optimization and contents-addressable memories.
Practical Work: Exercises on the application of the neural networks

**Metody oceny:**

30% continuous assessment, 70% from end of semester examination.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Recommended texts:
G.C.Bekey, K.Y.Goldberg, Neural Networks in Robotics, Kluwer 1993
R. Callan, The Essence of Neural Networks, Pearson Education (Academic), 1998
Further readings: will be provided by lecturer

**Witryna www przedmiotu:**

xxx

**Uwagi:**

x

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka EM05\_W1:**

Understand the commonly used neural network architectures and learning algorithms.

Weryfikacja:

exam

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_W01, AiR2\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG, P7U\_W, III.P7S\_WG.o

**Charakterystyka EM05\_W2:**

Distinguish classes of problems to which neural networks offer solutions superior to other methods.

Weryfikacja:

exam

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_W06, AiR2\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG, III.P7S\_WG.o, P7U\_W

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka EM05\_U1:**

Design a neural network to solve a practical problem.

Weryfikacja:

Practical activities

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_U06, AiR2\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.2.o, III.P7S\_UW.4.o

**Charakterystyka EM05\_U2:**

Gain a practical experience on how to apply neural network methods to classification problems.

Weryfikacja:

Practical activities

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_U06, AiR2\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.2.o, III.P7S\_UW.4.o, III.P7S\_UW.1.o

**Charakterystyka EM05\_U3:**

Approximate diverse functions by neural networks.

Weryfikacja:

Exam

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.2.o, III.P7S\_UW.4.o

**Charakterystyka EM05\_U4:**

Set-up a dynamical neural model

Weryfikacja:

practical activities

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_U06, AiR2\_U07, AiR2\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.2.o, III.P7S\_UW.4.o, III.P7S\_UW.1.o