

## KARTA PRZEDMIOTU

**Nazwa przedmiotu:** Głęboko uczone sieci neuronowe (UBZO) (MSCKAu->SM23GUSN)

**Nazwa w języku polskim:**

**Nazwa w jęz. angielskim:** Deep learning neural networks

### Dane dotyczące przedmiotu:

**Jednostka oferująca przedmiot:** Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

**Przedmiot dla jednostki:** Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

ZAL

### Język wykładowy:

polski

### Skrócony opis:

Celem przedmiotu jest wprowadzenie do tematyki głęboko uczonej sieci neuronowych ze szczególnym uwzględnieniem sprzętowej realizacji sieci. W trakcie wykładu studenci poznają temat od strony uczenia maszynowego, w trakcie zajęć laboratoryjnych studenci skupiają się na warstwie sprzętowej i realizują sieć w języku opisu sprzętu.

Zajęcia są kontaktowe.

Wymagania wstępne: podstawy techniki cyfrowej i projektowania układów cyfrowych, języki opisu sprzętu.

### Opis:

Liczba ECTS: 2

Suma wszystkich godzin: 50h (kontaktowo 30h / praca własna 20h)

W: 15h

L: 15h

Praca własna studenta: przygotowanie do zajęć, przygotowanie mikroarchitektury sieci, przygotowanie sprawozdania.

### Treści programowe wykładu:

- Podstawy uczenia maszynowego. Ocena jakości uczenia. Metody estymacji zdolności uogólniania.
- Biologiczne podstawy sztucznych sieci neuronowych. Modele neuronów. Struktury sieci (wyłącznie w elementarnym zakresie).
- Perceptron (tu z historycznym rysem problemów klasyfikacji obiektów nieseparowalnych liniowo). Perceptron wielowarstwowy. Wsteczna propagacja błędów.
- Proste przykłady numeryczne uczenia perceptronu wielowarstwowego.
- Uczenie głębokie (zarys, bez wchodzenia w duże szczegóły).

### Laboratorium:

- realizacja uniwersalnego perceptronu z uwzględnieniem możliwości użycia w sieci (programowanie wag, elastyczne użycie mnożarek, budowa magistralowa) lub
- realizacja w języku opisu sprzętu dedykowanej sieci neuronowej

### Literatura:

<http://neuralnetworksanddeeplearning.com/>  
<https://www.sztuczna inteligencja.org.pl/kursy/>  
<https://www.deeplearningbook.org/>  
<https://mirosławmamczur.pl/category/uczenie-maszynowe/>  
<https://playground.tensorflow.org/>  
<https://embedthreads.com/the-neuron-hardware-implementation-verilog/>

### Kanały YT:

Marco Winzker  
Vipin Kizheppatt

### GIT:

<https://github.com/ZFTurbo/Verilog-Generator-of-Neural-Net-Digit-Detector-for-FPGA>  
<https://github.com/yycho0108/CompArchNeuralNet>

### Efekty uczenia się:

student zna i rozumie współczesne problemy cywilizacji i rozwoju, ze szczególnym uwzględnieniem elementów sztucznej inteligencji, sieci neuronowych i uczenia maszynowego; K2A\_W05

student potrafi realizować własne uczenie się i dostosować do dynamicznego rozwoju związanego z obszarem sztucznej inteligencji; K2A\_U09

### Metody i kryteria oceniania:

W ramach zajęć laboratoryjnych studenci realizują dedykowaną sieć lub uniwersalny perceptron. Opis w języku opisu sprzętu jest oceniany.

Sylabus obowiązuje od roku akademickiego 2023/24, a jego zawartość nie podlega zmianom w trakcie trwania semestru akademickiego.

### Punkty przedmiotu w cyklach:

| <bez przypisanego programu>                |             |        |             |
|--------------------------------------------|-------------|--------|-------------|
|                                            | Typ punktów | Liczba | Cykl pocz.  |
| Europejski System Transferu Punktów (ECTS) |             | 2      | 2023/2024-L |