



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Podstawy sztucznej inteligencji [S1Elmob1>PO4-PSZI]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Elektromobilność

Rok/Semestr  
3/5

Studia w zakresie (specjalność)  
–

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
stacjonarne

Wymagalność  
obieralny

### Liczba godzin

Wykład  
15

Laboratorium  
15

Inne (np. online)  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

mgr inż. Konrad Górny  
konrad.gorny@put.poznan.pl

dr hab. inż. Wojciech Pietrowski  
wojciech.pietrowski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawowe wiadomości z zakresu programowania proceduralnego i zorientowanego obiektowo, oraz wiedzę z elektroniki i układów cyfrowych. Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać umiejętność programowania w języku wysokiego poziomu, np. C++, C#, Java.

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawowymi zagadnieniami związanymi ze sztuczną inteligencją. Poznanie strukturami zarówno klasycznych jednokierunkowych sieci neuronowych jak i prostych modeli spłotowych. Poznanie podstawowych metod uczenia sieci. Tworzenie modeli sieci neuronowych oraz implementacja algorytmów pozwalających na ich trenowanie.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Student ma wiedzę w zakresie zastosowania elementów sztucznej inteligencji w różnych dziedzinach życia oraz problemów badawczych wiążących się z tematyką sztucznej inteligencji.
2. Student ma wiedzę na temat szkieletów aplikacji uczenia maszynowego, modeli oraz algorytmów uczenia maszynowego.

#### Umiejętności:

1. Student potrafi zastosować języki wysokiego poziomu do opracowania modelu klasycznych jak i głębokich sieci neuronowych.
2. Student potrafi wykorzystać algorytmy uczenia maszynowego do stworzenia pełni funkcjonalnego projektu opartego o sztuczne sieci neuronowe.

#### Kompetencje społeczne:

1. Student ma świadomość, że wiedza i umiejętności w obszarze elektromobilności szybko ewoluują.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: zaliczenie na podstawie kolokwium składającego się z pytań ogólnych i testowych. Skala ocen 51-60% pkt. dst, 61-70% pkt dst+, 71-80% pkt. db, 81-90% pkt. db+, 91-100% pkt. bdb.

Laboratorium: premiowanie praktycznej wiedzy zdobytej w trakcie poprzednich ćwiczeń laboratoryjnych, sprawdzenie praktycznych umiejętności programowania w języku Python (kolokwium zaliczeniowe), ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją indywidualnych i grupowych projektów programistycznych.

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za: umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium, wykorzystanie elementów i technik wykraczających poza materiał z zakresu prowadzonego wykładu i ćwiczeń laboratoryjnych, staranność estetyczną zrealizowanych projektów.

### Treści programowe

Podstawy uczenia maszynowego - sztuczna inteligencja, uczenie maszynowe, rodzaje systemów uczenia maszynowego, problem regresji i klasyfikacji, główne problemy uczenia maszynowego.

Wprowadzenie do sztucznych sieci neuronowych - neurony biologiczne, operacje logiczne przy użyciu neuronów, perceptron, problem XOR.

Struktury sztucznych sieci neuronowych -model neuronu (wejścia, wagi, funkcje aktywacji) wielowarstwowe sieci neuronowe, sieci rekurencyjne.

Uczenie sieci neuronowych - algorytm wstecznej propagacji błędów, metoda gradientu prostego, metody oceny jakości sieci (czułość, efektywność, specyficzność krzywe uczenia).

Strojenie hiperparametrów sieci neuronowej (liczba warstw, dobór funkcji aktywacji, liczba neuronów w warstwie itd.)

Wprowadzenie do metod głębokiego uczenia - uczenie głębokie, problem zanikających/eksplodujących gradientów, szkielety aplikacji (Tensorflow, Keras), optymalizatory, regularyzacja.

Splotowe sieci neuronowe - architektura kory wzrokowej, warstwa splotowa, filtry, warstwa łącząca, architektury splotowych sieci neuronowych.

### Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja zagadnień w wykorzystaniem środków multimedialnych oraz prezentacja pisania i wykonywania wybranych programów przedstawiających podstawy uczenia maszynowego.

Ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne dotyczące uczenia maszynowego, zastosowanie środowisk Anaconda/Visual Studio do zbudowania modelu i implementacji algorytmów uczenia maszynowego w zagadnieniu klasyfikacji.

### Literatura

Podstawowa:

1. Stanisław Osowski, Sieci neuronowe do przetwarzania informacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2020.
2. Aurélien Géron, Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn i TensorFlow, Helion, 2020.
3. Bharath Ramsundar, Reza Bosagh Zadeh, Głębokie uczenie z TensorFlow : od regresji liniowej po uczenie przez wzmacnianie , Helion, 2020.

4. Seth Weidman, *Uczenie głębokie od zera : podstawy implementacji w Pythonie*, Helion, 2020.
5. Giuseppe Bonaccorso, *Algorytmy uczenia maszynowego : zaawansowane techniki implementacji*, Helion, 2019.

Uzupełniająca:

1. Michał Biało, *Podstawowe właściwości sieci neuronowych i hybrydowych systemów ekspertowych*, Wydaw. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, 2000.
2. Piotr Grądzki, *Klasyfikatory neuronowo-rozmyte w inteligentnych systemach wspomaganie decyzji*, Politechnika Poznańska, PP, 2000.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	55	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	25	1,00