


KAPITAŁ LUDZKI
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez
 Unię Europejską w ramach
 Europejskiego Funduszu
 Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
 EUROPEJSKI
 FUNDUSZ SPOŁECZNY


Nazwa przedmiotu		Kod ECTS													
Wprowadzenie do sieci neuronowych		11.1.0770													
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot															
Instytut Fizyki Teoretycznej i Astrofizyki															
Studia															
wydział	kierunek	poziom	pierwszego stopnia												
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Modelowanie matematyczne i analiza danych	forma	stacjonarne												
		moduł	wszystkie												
		specjalnościowy	wszystkie												
		specjalizacja	wszystkie												
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)															
prof. dr hab. Danuta Makowiec															
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS													
Formy zajęć		6 Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów: 60h Udział w konsultacjach: 10h Praca własna studenta: 80h RAZEM: 150h													
Wykład, Ćw. laboratoryjne															
Sposób realizacji zajęć															
zajęcia w sali dydaktycznej															
Liczba godzin															
Wykład: 30 godz., Ćw. laboratoryjne: 30 godz.															
Termin realizacji przedmiotu															
2025/2026 letni															
Status przedmiotu		Język wykładowy													
obowiązkowy		polski													
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne													
<ul style="list-style-type: none"> - Metoda projektów (projekt badawczy, wdrożeniowy, praktyczny) - Praca w grupach w laboratorium komputerowym - Rozwiązywanie zadań - Wykład problemowy - Wykład z prezentacją multimedialną 		Sposób zaliczenia													
		Egzamin													
		Formy zaliczenia													
		<ul style="list-style-type: none"> - egzamin ustny - ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru - wykonanie pracy zaliczeniowej - przeprowadzenie badań i prezentacja ich wyników 													
		Podstawowe kryteria oceny													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>projekty cząstkowe</td> <td>50%</td> <td>75%</td> </tr> <tr> <td>egzamin ustny</td> <td>50%</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>obserwacja postawy studenta</td> <td>100%</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>		Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	projekty cząstkowe	50%	75%	egzamin ustny	50%	25%	obserwacja postawy studenta	100%	0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
projekty cząstkowe	50%	75%													
egzamin ustny	50%	25%													
obserwacja postawy studenta	100%	0%													
Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się															

Zakładany efekt kształcenia	Egzamin	Projekt	Obserwacja postawy studenta
	Wiedza		
MMAD_W09	+	+	
	Umiejętności		
MMAD_U10	+	+	
MMAD_U11		+	
MMAD_U12		+	
	Kompetencje		
MMAD_K03			+

Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi**A. Wymagania formalne**

Brak

B. Wymagania wstępne

Znajomość rachunku prawdopodobieństwa, elementarna wiedza na temat procesów stochastycznych.

Cele kształcenia

Celem jest zapoznanie studentów z podstawami działania sztucznych sieci neuronowych oraz ich zastosowania w uczeniu maszynowym, prezentacja najważniejszych aktualnie wykorzystywanych architektur sieci, uświadomienie ograniczeń modeli opartych na sieciach neuronowych.

Treści programowe

- Pojęcia wprowadzające do uczenia nadzorowanego i optymalizacji - regresja liniowa, regresja logistyczna, metoda opadającego gradientu, regresja softmax, funkcje kosztu, przeuczenie sieci i inne ograniczenia metod.
- Regularyzacja i przygotowanie danych do przetwarzania.
- Nadzorowane sieci neuronowe: pojedynczy neuron, wielo-warstwowy perceptron .
- Sieci typu PINN (Physics informed neural networks)
- Nadzorowane konwolucyjne sieci neuronowe .
- Rekurencyjne sieci neuronowe.
- Elementy uczenia nienadzorowanego: sieci typu autoencoder
- Sieci typu GANN (Generative Adversarial Network)

Wykaz literatury

Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn i TensorFlow. Aurelian Geron, Helion SA, 2020

Deep Learning. Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville. MIT Press 2016.

<http://www.deeplearningbook.org>Online Course: Machine Learning for Physicists by Florian Marquardt https://pad.gwdg.de/s/Machine_Learning_For_Physicists_2021

Odnaleziona samodzielnie przez studentów opracowania w publikacjach naukowych i na blogach technicznych dot. rozwiązywania konkretnych problemów za pomocą sieci neuronowych (praca nad projektem zaliczeniowym).

Kierunkowe efekty uczenia się	Wiedza
MMAD_W09 zna i rozumie podstawy technik obliczeniowych i programowania, wspomagających pracę matematyka i rozumie ich ograniczenia	Student zna i rozumie: <ul style="list-style-type: none"> podstawowe pojęcia związane z sieciami neuronowymi; podstawowe architektury sieci; w zarysie algorytmu służące uczeniu sieci neuronowych; ograniczenia modeli opartych na sieciach neuronowych.
MMAD_U10 potrafi rozpoznać problemy, w tym zagadnienia praktyczne, które można rozwiązać algorytmicznie; potrafi dokonać specyfikacji takiego problemu	Umiejętności Student potrafi: <ul style="list-style-type: none"> zaimplementować samodzielnie bardzo proste architektury sieci; zaimplementować bardziej złożone sieci jest otrzymana opis architektury; samodzielnie szukać informacji na temat różnych architektur sieci i implementować znalezione rozwiązania; ocenić, na ile dany problem uczenia maszynowego nadaje się do rozwiązania za pomocą sieci neuronowych.
MMAD_U11 potrafi ułożyć i analizować algorytm zgodny ze specyfikacją i zapisać go w wybranym języku programowania	Kompetencje społeczne (postawy)
MMAD_U12 potrafi skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program komputerowy	Student jest gotów do:
MMAD_K03 jest gotów do pracy zespołowej; rozumie konieczność	

systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter

- pracy w zespole (praca nad projektem);
- uświadomienia sobie aspektów etycznych związanych z niewłaściwym wykorzystaniem modeli uczenia maszynowego.

Kontakt

danuta.makowiec@ug.edu.pl