

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: I

Specjalności: Brak specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Wstęp do sztucznej inteligencji
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Introduction to Artificial Intelligence
KOD PRZEDMIOTU	WiIT I oIS C10 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
4	30	0	30	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Opanowanie przez studentów podstawowych pojęć związanych z wybranymi technikami i systemami inteligencji maszynowej.

Cel 2 Zrozumienie przez studentów problemu reprezentacji wiedzy w dziedzinie sztucznej inteligencji oraz zapoznanie się z wybranymi metodami reprezentacji wiedzy i podstawowymi algorytmami wnioskowania.

Cel 3 Opanowanie przez studentów podstawowych narzędzi używanych w sztucznej inteligencji, w tym sztucznych sieci neuronowych, algorytmów ewolucyjnych oraz wnioskowania rozmytego, umiejętność pracy z tymi narzędziami i implementacji własnych algorytmów.

Cel 4 Przedstawienie studentom współczesnych kierunków rozwoju metod sztucznej inteligencji, umiejętność wyciągania wniosków przez studentów i formułowania własnych tez.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowa wiedza z analizy matematycznej dotycząca m.in. rachunku różniczkowego.

2 Podstawowa wiedza z zakresu programowania, umiejętność projektowania i implementacji algorytmów i prostych struktur danych.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Ugruntowana wiedza w zakresie posługiwania się podstawowymi pojęciami oraz w zakresie problematyki badawczej w dziedzinie sztucznej inteligencji.

EK2 Wiedza Ugruntowana wiedza w zakresie metod reprezentowania wiedzy oraz podstawowych modeli, technik i algorytmów z dziedziny sztucznej inteligencji.

EK3 Umiejętności Umiejętność posługiwania się wybranymi algorytmami i narzędziami (frameworkami) z dziedziny sztucznej inteligencji.

EK4 Umiejętności Umiejętność implementacji wybranych algorytmów, walidacji wykonanego oprogramowania na danych testowych, opracowania wyników testów oprogramowania i ich interpretacji.

EK5 Kompetencje społeczne Umiejętność pracy w grupie, pracy indywidualnej, samokształcenie, umiejętność komunikacji z nauczycielem i środowiskiem pozauczelnianym w celu popularyzacji przedstawiania uzyskanych rezultatów w zrozumiały sposób.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wprowadzenie do języka Python. Pakiety: NumPy, Pandas, Matplotlib	4
L2	Wnioskowanie w logice klasycznej	2
L3	Wnioskowanie w oparciu o wiedzę niepewną, wnioskowanie Bayesowskie.	2
L4	Modelowanie i wnioskowanie w oparciu o pojęcia języka naturalnego (modelowanie rozmyte).	4
L5	Heurystyczne algorytmy optymalizacji globalnej. Prosty algorytm genetyczny.	6
L6	Sztuczne sieci neuronowe: Perceptron.	2
L7	Sztuczne sieci neuronowe: Sieć MLP, algorytm wstecznej propagacji błędów.	4
L8	Deep Learning: Przykłady zastosowań uczenia głębokiego.	6

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wstęp do sztucznej inteligencji - główne obszary AI.	2
W2	Rozwiązywanie problemów - definiowanie problemów i przestrzeni rozwiązań dopuszczalnych.	2
W3	Metody rozwiązywania problemów, heurystyki i metody przeszukiwania przestrzeni rozwiązań, metody wnioskowania.	2
W4	Algorytmy genetyczne i strategie ewolucyjne.	6
W5	Programowanie genetyczne.	2
W6	Sieci neuronowe - informacje wstępne, sieci głębokie.	2
W7	Metody uczenia sieci neuronowych.	4
W8	Metody uczenia maszynowego - informacje wstępne, problemy klasyfikacji	2
W9	Przegląd wybranych metod uczenia maszynowego - sieci konwolucyjne.	4
W10	Sztuczne systemy immunologiczne	2
W11	Kolokwium zaliczeniowe	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykład

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Dyskusja

N4 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
dyskusje na forum na platformie e-learningowej	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
implementacja wybranych algorytmów	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

Nie przeprowadza się testu wstępnego.

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.

F2 Uczestnictwo i aktywność studentów na wykładach - rejestracja aktywności (dodatkowe plusy).

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących (85%, 15%).

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Pozytywna ocena z ćwiczeń laboratoryjnych - zaliczenie wszystkich elementów.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Udział studentów w konsultacjach zdalnych, aktywność na platformie e-learningowej.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie posiada podstawowej wiedzy na temat metod i zagadnień związanych ze sztuczną inteligencją.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe pojęcia i zagadnienia związane ze sztuczną inteligencją.
NA OCENĘ 3.5	Student zna podstawowe pojęcia i zagadnienia związane ze sztuczną inteligencją, potrafi odnieść zagadnienia sztucznej inteligencji do istniejących modeli biologicznych.
NA OCENĘ 4.0	Student zna podstawowe problemy i kierunki badań w dziedzinie sztucznej inteligencji, potrafi odnieść zagadnienia sztucznej inteligencji do istniejących modeli biologicznych.
NA OCENĘ 4.5	Student zna podstawowe problemy i kierunki badań w dziedzinie sztucznej inteligencji, potrafi odnieść zagadnienia sztucznej inteligencji do istniejących modeli biologicznych, potrafi wskazać aktualne trendy badawcze.
NA OCENĘ 5.0	Student zna aktualne trendy badawcze w sztucznej inteligencji, ma ugruntowaną wiedzę w zakresie problematyki, metod i modeli biologicznych stosowanych w dziedzinie sztucznej inteligencji.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi wymienić podstawowych sposobów reprezentacji wiedzy, metod rozwiązywania problemów oraz metod i algorytmów sztucznej inteligencji.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić podstawowe sposoby reprezentacji wiedzy, zna podstawowe algorytmy i technologie stosowane w sztucznej inteligencji.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi omówić i wskazać przykłady podstawowych sposobów reprezentacji wiedzy, zna podstawy implementacji algorytmów i umie posługiwać się technologiami z zakresu sztucznej inteligencji.
NA OCENĘ 4.0	Student zna budowę systemu ekspertowego, potrafi omówić i wskazać przykłady podstawowych sposobów reprezentacji wiedzy, zna podstawy implementacji algorytmów i umie posługiwać się technologiami z zakresu sztucznej inteligencji.
NA OCENĘ 4.5	Student zna metody pozyskiwania wiedzy i planowania eksperymentów, potrafi omówić i wskazać przykłady podstawowych sposobów reprezentacji wiedzy, zna podstawy implementacji algorytmów i umie posługiwać się technologiami z zakresu sztucznej inteligencji.
NA OCENĘ 5.0	Student ma ugruntowaną wiedzę w zakresie definicji i implementacji algorytmów i metod sztucznej inteligencji, zna budowę systemu ekspertowego, potrafi ocenić stosowane narzędzia, umie posługiwać się technologiami z zakresu sztucznej inteligencji.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie posiada wiedzy na temat koncepcji i metod implementacji algorytmów genetycznych i sieci neuronowych.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi omówić budowę klasycznego algorytmu genetycznego oraz budowę perceptronu, zna podstawy ich implementacji.

NA OCENĘ 3.5	Student potrafi zaprojektować i zaimplementować prosty algorytm genetyczny do rozwiązania konkretnego zadania, zna podstawowe wzorce projektowe, narzędzia i umie je wykorzystać w praktyce.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi zaprojektować i zaimplementować prosty algorytm genetyczny i sieć neuronową do rozwiązania konkretnego zadania, zna podstawowe wzorce projektowe, narzędzia i umie je wykorzystać w praktyce.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi zaimplementować i porównać działanie różnych algorytmów i sieci stosowanych w dziedzinie sztucznej inteligencji i przeprowadzić analizę wyników eksperymentów numerycznych z wykorzystaniem tych algorytmów.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi wykorzystać zaawansowane techniki i modele sztucznej inteligencji, potrafi samodzielnie zaimplementować autorskie algorytmy, potrafi samodzielnie wykonać eksperymenty numeryczne i przeprowadzić analizę otrzymanych wyników.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi zaimplementować prostych metod i modeli z dziedziny sztucznej inteligencji.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zaimplementować prosty algorytm genetyczny, zna odpowiednie wzorce projektowe, potrafi posługiwać się gotowymi narzędziami symulującymi działanie algorytmu.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi zaimplementować algorytm ewolucyjny, potrafi zaimplementować metody generowania liczb losowych do ilustracji operatorów mutacji, potrafi ocenić złożoność obliczeniową algorytmu i wykonać testy na benchmarkach.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi zaimplementować prostą sieć neuronową i algorytm ewolucyjny, potrafi przeprowadzić testy na benchmarkach, potrafi zebrać i ocenić uzyskane wyniki.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi wykorzystać zaimplementowane algorytmy do rozwiązywania podstawowych problemów optymalizacji globalnej, potrafi zaimplementować prostą sieć neuronową i algorytm ewolucyjny, potrafi przeprowadzić testy na benchmarkach, potrafi zebrać i ocenić uzyskane wyniki.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi przeprowadzić analizę działania zaimplementowanych algorytmów pod kątem efektywności i wydajności, zna zaawansowane wzorce projektowe, potrafi przeprowadzić analizę statystyczną uzyskanych wyników, potrafi sformułować poprawne wnioski.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie radzi sobie z pracą indywidualną nad postawionymi zadaniami, nie wykonuje zaleceń nauczyciela.
NA OCENĘ 3.0	Student w miarę sumiennie uczęszcza na zajęcia, radzi sobie z pracą indywidualną.
NA OCENĘ 3.5	Student jest aktywny na zajęciach, demonstruje stosowane metody rozwiązywania postawionych zadań.

NA OCENĘ 4.0	Student jest aktywny na zajęciach, potrafi objaśniać w sposób zrozumiały zastosowane metody rozwiązywania postawionych zadań, potrafi pracować nad problemem w małej grupie.
NA OCENĘ 4.5	Student jest aktywny na zajęciach, potrafi objaśniać w sposób zrozumiały zastosowane metody rozwiązywania postawionych zadań, potrafi pracować nad problemem w małej grupie, potrafi pokierować pracą tej grupy.
NA OCENĘ 5.0	Student jest bardzo aktywny na zajęciach, potrafi objaśniać w sposób zrozumiały zastosowane metody rozwiązywania postawionych zadań, potrafi pracować nad problemem w małej grupie, potrafi kreować pracę tej grupy i przedstawiać w sposób zrozumiały wyniki pracy.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	I1_W04 I1_W06 I1_W08	Cel 1 Cel 2 Cel 4	L1 L2 L3 W1 W3 W9 W10	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	I1_W04 I1_W05 I1_W06 I1_W08	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	L1 L2 L3 L4 W2 W3 W9 W10	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	I1_U01b I1_U04 I1_U07b I1_U18	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	L1 L4 L5 L6 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	I1_W08 I1_U01b I1_U05 I1_U06b I1_U07b I1_U10 I1_U14 I1_U18	Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4	F2 P1
EK5	I1_K02 I1_K03 I1_K04 I1_K05	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3 N4	F1 F2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Michalewicz Z. — *Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne*, Warszawa, 2003, WNT
- [2] | Russel S., Norvig P. — *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Upper Saddle River, New Jersey, 2002, Prentice Hall
- [3] | Rutkowska D., Pilinski M., Rutkowski L. — *Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte*, Warszawa, 1997, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Arabas J. — *Wykłady z algorytmów ewolucyjnych*, Warszawa, 2001, WNT
- [2] | Goldberg D.E. — *Algorytmy genetyczne i ich zastosowania*, Warszawa, 1995, WNT
- [3] | Tadeusiewicz R. — *Elementarne wprowadzenie do techniki sieci neuronowych z przykładowymi programami*, Warszawa, 1999, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Piegat A. — *Modelowanie i sterowanie rozmyte*, Warszawa, 2003, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. prof.PK Joanna Kołodziej (kontakt: joanna.kolodziej@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 Dr hab. Prof. PK Joanna Kołodziej (kontakt: jokolodziej@pk.edu.pl)
- 2 Dr hab. Inż. Prof. PK Michał Bereta (kontakt: mbereta@pk.edu.pl)
- 3 Dr Inż. Adam Marszałek (kontakt: amarszalek@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....