

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

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 C17 22/23
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 zakresu 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 narzędziami i bibliotekami (frameworkami) stosowanymi w implementacji podstawowych metod i algorytmów z dziedziny sztucznej inteligencji.

EK4 Umiejętności Umiejętność 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 BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wprowadzenie do języka Python. Pakiety: NumPy, Pandas, Matplotlib	4
L2	Wnioskowanie w logice klasycznej	4
L3	Wnioskowanie w oparciu o wiedzę niepewną, wnioskowanie Bayesowskie.	2
L4	Modelowanie i wnioskowanie w oparciu o pojęcia języka naturalnego (modelowanie rozmyte).	2
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	Podstawy wnioskowania bayesowskiego	2
W3	Metody wnioskowania rozmytego	2
W4	Algorytmy genetyczne	2
W5	Optymalizacyjne heurystyki ewolucyjne	6
W6	Podstawy sieci neuronowych	2
W7	Metody uczenia sieci neuronowych	4
W8	Uczenie głębokie, sieci konwolucyjne	4
W9	Metody uczenia maszynowego	4
W10	Kolokwium zaliczeniowe	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1** Wykład (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych)
- N2** Ćwiczenia laboratoryjne (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych)
- N3** Dyskusja (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych)
- N4** Konsultacje (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych)

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	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Dyskusje na forum za pomocą platformy e-learningowej	3
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
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 Rejestracja w platformie e-learningowej, obecność na ćw. laboratoryjnych i sprawozdania z wykonanych ćwiczeń

F2 Kolokwium zaliczeniowe

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących (70%, 30%).

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Pozytywna ocena z ćwiczeń laboratoryjnych - zaliczenie wszystkich elementów - oraz kolokwium zaliczeniowego

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 spełnia wymagań na ocenę 3.0
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 spełnia wymagań na ocenę 3.0
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 spełnia wymagań na ocenę 3.0
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 spełnia wymagań na ocenę 3.0
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 spełnia wymagań na ocenę 3.0
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	L2 L3 L4 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	I1_W04 I1_W08	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 P1
EK3	I1_U01b I1_U06b I1_U07b I1_U18	Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	I1_U01b I1_U06b I1_U07b I1_U10 I1_U14 I1_U18	Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3 N4	F2 P1
EK5	I1_K02 I1_K03 I1_K04 I1_K05	Cel 3 Cel 4	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	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. inż. prof.PK. Michał Bereta (kontakt: mbereta@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 2 Dr hab. inż. Prof. PK Michał Bereta (kontakt: mbereta@pk.edu.pl)
- 3 Dr inż. Adam Marszałek (kontakt: amarszalek@pk.edu.pl)
- 4 Dr hab. inż., Prof. PK Maciej Jaworski (kontakt: maciej.jaworski@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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