Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Informatyka w Inżynierii Komputerowej — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: IwIK

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Sztuczna inteligencja
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Artificial Intelligence
Kod przedmiotu	WIEiK INFOR_W_INZ_KOMP oIS PK21 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
6	30	0	0	15	30	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Przedstawienie pojęć związanych z wybranymi technikami i metodami sztucznej inteligencji.

Cel 2 Przedstawienie problemu reprezentacji wiedzy w dziedzinie sztucznej inteligencji oraz metod przybliżonego wnioskowania.

Cel 3 Przedstawienie nowoczesnych kierunków rozwoju metod sztucznej inteligencji (w tym tzw. metod głębokich) i metod optymalizacyjnych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wiedza z zakresu algebry liniowej i analizy matematycznej (m.in. rachunku różniczkowego) oraz podstawy rachunku na zbiorach i teorii mnogości.

2 Wiedza z zakresu programowania (programowanie obiektowe) i umiejętność implementacji algorytmów z zastosowaniem typowych struktur danych.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Ugruntowana wiedza posługiwania się pojęciami związanymi z wybranymi technikami i systemami sztucznej inteligencji.

EK2 Wiedza Ugruntowana wiedza z zakresu reprezentacji wiedzy w dziedzinie sztucznej inteligencji oraz metod przybliżonego wnioskowania wraz z wiodącymi kierunkami badawczymi.

EK3 Umiejętności Umiejętność posługiwania się wybranymi algorytmami i narzędziami programistycznymi z dziedziny sztucznej inteligencji.

EK4 Umiejętności Umiejętność implementacji wybranych algorytmów i ich walidacji na danych testowych.

EK5 Kompetencje społeczne Umiejętność pracy w grupie i indywidualnej. Umiejętność komunikacji pozwalające na popularyzację uzyskanych rezultatów w zrozumiały sposób.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do sztucznej inteligencji. Model neuronu i uczenie jako problem optymalizacyjny. Regresja liniowa i jej interpretacja probabilistyczna. Optymalizacja rozkładu Bernoulliego w uczeniu nadzorowanym.	4
W2	Optymalizacja struktury neuronowej z zastosowaniem metody gradientu prostego. Algorytm wstecznej propagacji błędu dla sieci typu feed-forward. Metody regularyzacji.	6
W3	Sieci neuronowe z połączeniami rekurencyjnymi. Pamięć asocjacyjna realizowana na jednostkach neuronowych. Sieć Hopfielda.	4
W4	Splotowe sieci głębokie dla zadań wizyjnych. Modele AlexNet, VGGNet ResNet, Inception.	4
W5	Metody heurystyczne optymalizacji globalnej. Algorytm genetyczny, ewolucji różnicowej oraz algorytm programowania genetycznego i wybrane metody rojowe.	4
W6	Wprowadzenie do teorii zbiorów rozmytych. Operacje na zbiorach rozmytych. Wielowymiarowe zbiory rozmyte i rozmyte relacje. Normy trójkątne.	4

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W7	Rozmyta implikacja. Rozmyte reguły warunkowe opisane na zmiennych lingwistycznych. Wnioskowanie z zastosowaniem teorii zbiorów rozmytych (złożeniowa reguła wnioskowania).	4

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Wprowadzenie do języka Python i stosowanych narzędzi programistycznych.	2
K2	Zastosowanie wielowarstwowej sieci neuronowych typu feed-forward w problemie uczenia nadzorowanego.	2
K3	Splotowe sieci głębokie dla zadań wizyjnych. Modele AlexNet, VGGNet ResNet, Inception.	2
K4	Metody heurystyczne. Algorytm strategii ewolucyjnej 1+1 i ewolucji różnicowej w optymalizacji wielowymiarowej.	2
K5	Algorytm programowania genetycznego dla problemu regresji symbolicznej.	2
K6	Modelowanie i wnioskowanie oparte na wyrażeniach lingwistycznych (modelowanie rozmyte)	5

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P2	Realizacja z zastosowaniem poznanych narzędzi programistycznych systemu sztucznej inteligencji w języku Python.	27
P3	Ocena projektów.	2
P4	Podsumowanie zajęć projektowych.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Ćwiczenia projektowe

N5 Praca w grupach

N6 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	75
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**163**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z projektu.

F2 Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin pisemny

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Pozytywna ocena z ćwiczeń laboratoryjnych, projektu oraz egzaminu.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1

Na ocenę 2.0	Student nie posiada podstawowej wiedzy i nie potrafi posługiwać się pojęciami związanymi z tematyką sztucznej inteligencji.
Na ocenę 3.0	Student posiada podstawową wiedzę i umiejętność z tematyki sztucznej inteligencji.
Na ocenę 3.5	Student posiada podstawową wiedzę i umiejętność z tematyki sztucznej inteligencji. Umie odnieść się do inspiracji biologicznych stosowanych modeli.
Na ocenę 4.0	Student posiada wiedzę i umiejętność z tematyki sztucznej inteligencji. Umie odnieść się do inspiracji biologicznych stosowanych modeli oraz rozpoznaje modelujący je aparat matematyczny.
Na ocenę 4.5	Student umie płynnie posługiwać się pojęciami i technikami sztucznej inteligencji. Umie odnieść się do inspiracji biologicznych stosowanych modeli oraz zastosować modelujący je aparat matematyczny.
Na ocenę 5.0	Student umie płynnie posługiwać się pojęciami, technikami oraz potrafi wskazać aktualne trendy badawcze w dziedzinie sztucznej inteligencji. Umie odnieść się do inspiracji biologicznych stosowanych modeli oraz zastosować modelujący je aparat matematyczny.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie posiada podstawowej wiedzy z zakresu reprezentacji i modelowania wiedzy w dziedzinie sztucznej inteligencji.
Na ocenę 3.0	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu reprezentacji i modelowania wiedzy w dziedzinie sztucznej inteligencji.
Na ocenę 3.5	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu reprezentacji wiedzy w dziedzinie sztucznej inteligencji oraz metod przybliżonego wnioskowania.
Na ocenę 4.0	Student posiada wiedzę i umiejętność z zakresu reprezentacji wiedzy w dziedzinie sztucznej inteligencji oraz metod przybliżonego wnioskowania. Posiada podstawowe rozumienie stosowanego aparat matematycznego.
Na ocenę 4.5	Student posiada wiedzę i umiejętność z zakresu reprezentacji wiedzy w dziedzinie sztucznej inteligencji oraz metod przybliżonego wnioskowania. Rozumie stosowany aparat matematyczny.
Na ocenę 5.0	Student posiada wiedzę i umiejętność z zakresu reprezentacji wiedzy w dziedzinie sztucznej inteligencji oraz metod przybliżonego wnioskowania. Rozumie stosowany aparat matematyczny i rozpoznaje aktualne trendy badawcze w dziedzinie sztucznej inteligencji.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie posiada umiejętność posługiwania się wybranymi algorytmami i narzędziami programistycznymi z dziedziny sztucznej inteligencji.
Na ocenę 3.0	Student posiada podstawowe umiejętność posługiwania się wybranymi algorytmami i narzędziami programistycznymi z dziedziny sztucznej inteligencji.
Na ocenę 3.5	Student posiada ponadpodstawowe umiejętność posługiwania się wybranymi algorytmami i narzędziami programistycznymi z dziedziny sztucznej inteligencji.

Na ocenę 4.0	Student posiada umiejętność posługiwania się wybranymi algorytmami i narzędziami programistycznymi z dziedziny sztucznej inteligencji.
Na ocenę 4.5	Student posiada wyróżniające się umiejętność posługiwania się wybranymi algorytmami i narzędziami programistycznymi z dziedziny sztucznej inteligencji.
Na ocenę 5.0	Student posiada wyróżniające się umiejętność posługiwania się wybranymi algorytmami i narzędziami programistycznymi z dziedziny sztucznej inteligencji. Umie rozwijać poznane narzędzia.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie posiada umiejętność implementacji wybranych algorytmów.
Na ocenę 3.0	Student posiada podstawowe umiejętność implementacji wybranych algorytmów.
Na ocenę 3.5	Student posiada podstawowe umiejętność implementacji wybranych algorytmów i ich walidacji na danych testowych.
Na ocenę 4.0	Student posiada umiejętność implementacji wybranych algorytmów i ich walidacji na danych testowych.
Na ocenę 4.5	Student posiada biegłą umiejętność implementacji wybranych algorytmów i ich walidacji na danych testowych.
Na ocenę 5.0	Student posiada wyróżniające się umiejętność implementacji wybranych algorytmów i ich walidacji na danych testowych.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student nie posiada umiejętności pracy grupowej.
Na ocenę 3.0	Student posiada słabe umiejętności pracy grupowej.
Na ocenę 3.5	Student posiada podstawowe umiejętności pracy grupowej.
Na ocenę 4.0	Student posiada umiejętności pracy grupowej.
Na ocenę 4.5	Student posiada umiejętności pracy grupowej i komunikacji pozwalające na popularyzację uzyskanych rezultatów w zrozumiały sposób.
Na ocenę 5.0	Student posiada wyróżniające się umiejętności pracy grupowej i komunikacji pozwalające na popularyzację uzyskanych rezultatów w zrozumiały sposób.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W02 K_W03 K_W15 K_W26	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 K1 K2 K3 K4 K5 K6 P2	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1 P2
EK2	K_W01 K_W09 K_W15 K_W26	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 K2 K3 K4 K5 K6 P2	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1 P2
EK3	K_U01 K_U02 K_U06 K_U12	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 K1 K2 K3 K4 K5 K6 P2 P3	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1 P2
EK4	K_U02 K_U08 K_U09	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 K1 K2 K3 K4 K5 K6 P2 P3 P4	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1 P2
EK5	K_U02 K_U05	Cel 1 Cel 2 Cel 3	K1 K2 K3 K4 K5 K6 P2 P3	N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Rutkowski L. — *Metody i techniki sztucznej inteligencji*, , 2011, PWN

[2] Arabas J. — *Wykłady z algorytmów ewolucyjnych*, , 2004, WNT

[3] Piegat A — *Modelowanie i sterowanie rozmyte*, , 1999, EXIT

[4] Flasiński M. — *Wstęp do sztucznej inteligencji*, , 2011, PWN

Literatura uzupełniająca

[2] Russel S., Norvig P. — *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, , 2002, Prentice Hall

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

mgr inż. Kazimierz Kiełkowicz (kontakt: kkielkowicz@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 mgr inż. Kazimierz Kiełkowicz (kontakt: kkielkowicz@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .