

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Data science

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Obliczenia ewolucyjne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Evolutionary computation
KOD PRZEDMIOTU	WiIT I oIIS D2 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
1	30	0	0	0	0	45

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Nabycie wiedzy dotyczącej zagadnień związanych z obliczeniami ewolucyjnymi.

Cel 2 Zdobycie praktycznych umiejętności dotyczących zagadnień poruszanych na wykładach, a związanych z obliczeniami ewolucyjnymi.

Cel 3 Wykształcenie praktycznej zdolności do samodzielnego rozwiązywania złożonych problemów poprzez wykorzystanie zdobytej wiedzy.

Cel 4 Wykształcenie zdolności pracy zespołowej.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zainteresowanie metodami i technikami sztucznej inteligencji.

2 Znajomość podstawowych metod tworzenia i eksploatacji systemów informatycznych.

3 Znajomość systemów operacyjnych i podstaw użytkowania komputerów.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student ma wiedzę na temat zagadnień związanych z obliczeniami ewolucyjnymi.

EK2 Umiejętności Student posiada umiejętności dotyczące obliczeń ewolucyjnych.

EK3 Umiejętności Student posiada umiejętności samodzielnego rozwiązywania złożonych problemów poprzez wykorzystanie zdobytej wiedzy.

EK4 Kompetencje społeczne Student potrafi pracować w zespole.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Przygotowanie projektu podczas którego należy dokonać implementacji algorytmu genetycznego z wykorzystaniem reprezentacji binarnej w problemie optymalizacji funkcji wielu zmiennych.	15
P2	Modyfikacja poprzedniego projektu poprzez zamianę reprezentacji binarnej na rzeczywistą.	5
P3	Wykorzystanie gotowych bibliotek implementujących algorytmy genetyczne w języku Python w popularnych problemach.	10
P4	Genetyczna optymalizacja parametrów i selekcja cech w problemach związanych z uczeniem maszynowym.	10
P5	Inne algorytmy inspirowane biologią.	5

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Pojęcie optymalizacji. Minimum lokalne i globalne. Pochodne. Gradient funkcji. Problemy klasy NP zupełne. Klasyczne algorytmy optymalizacji. Przykłady.	4
W2	Wprowadzenie do algorytmów genetycznych. Podstawowe pojęcia chromosom, gen, allele, populacja, osobnik, funkcja celu, funkcja dopasowania. Binarna reprezentacja chromosomu. Selekcja kołem ruletki, selekcja najlepszych, selekcja turniejowa, selekcja rangowa. Krzyżowanie jedno, dwu i wielopunktowe. Mutacja.	4
W3	Budowa chromosomu na przykładzie problemu optymalizacji funkcji wielu zmiennych. Zarys implementacji.	2
W4	Rzeczywista reprezentacja chromosomu. Operatory wykorzystywane w rzeczywistej optymalizacji.	2
W5	Podstawowe metaheurystyki. Inteligencja obliczeniowa. Algorytm wspinaczkowy, błędzenia losowego, symulowanego wyżarzania, tabu search.	2
W6	Strategie ewolucyjne.	2
W7	Algorytmy genetyczne w języku Python.	2
W8	Wykorzystywanie algorytmów genetycznych w optymalizacji parametrów oraz selekcji cech algorytmów uczenia maszynowego. Dopasowanie wag sieci neuronowej algorytmem genetycznym. Przykłady.	2
W9	Algorytm roju cząstek. Przestrzeń rozwiązań, prędkość, kierunek cząstki. Schemat działania algorytmu. Przykłady zastosowania i osiągnięte rezultaty.	2
W10	Ewolucja różnicowa.	2
W11	Fuzja algorytmów genetycznych z regresją logistyczną - optymalizacja parametrów, selekcja cech, dobór wag.	2
W12	Algorytm genetyczny w problemie komiwojażera	2
W13	Inne biologiczne inspiracje. Biblioteka MealPy. Podsumowanie wykładu.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Praca w zespole

N5 Dyskusja

N6 Konsultacje

N7 Prowadzenie zajęć z wykorzystaniem narzędzi teleinformatycznych (Delta, Teams)

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	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Bieżące konsultacje

F2 Prezentacja wyników projektu

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Projekt zespołowy

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie pozytywnej oceny podsumowującej

W2 Obecność na zajęciach projektowych (maksymalnie 2 nieobecności nieusprawiedliwione)

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0
NA OCENĘ 3.0	Ma słabą teoretyczną wiedzę ogólną w zakresie obliczeń ewolucyjnych.
NA OCENĘ 3.5	Ma dostateczną teoretyczną wiedzę ogólną w zakresie obliczeń ewolucyjnych.

NA OCENĘ 4.0	Ma dobrą teoretyczną wiedzę ogólną w zakresie obliczeń ewolucyjnych.
NA OCENĘ 4.5	Ma ponad dobrą teoretyczną wiedzę ogólną w zakresie obliczeń ewolucyjnych.
NA OCENĘ 5.0	Ma bardzo dobrą teoretyczną wiedzę ogólną w zakresie obliczeń ewolucyjnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0
NA OCENĘ 3.0	Potrafi słabo wykorzystać zdobytą wiedzę celem użycia obliczeń ewolucyjnych.
NA OCENĘ 3.5	Potrafi dostatecznie wykorzystać zdobytą wiedzę celem użycia obliczeń ewolucyjnych.
NA OCENĘ 4.0	Potrafi dobrze wykorzystać zdobytą wiedzę celem użycia obliczeń ewolucyjnych.
NA OCENĘ 4.5	Potrafi ponad dobrze wykorzystać zdobytą wiedzę celem użycia obliczeń ewolucyjnych.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi bardzo dobrze wykorzystać zdobytą wiedzę celem użycia obliczeń ewolucyjnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0
NA OCENĘ 3.0	Potrafi słabo wykorzystać zdobytą wiedzę celem rozwiązania złożonych problemów.
NA OCENĘ 3.5	Potrafi dostatecznie wykorzystać zdobytą wiedzę celem rozwiązania złożonych problemów.
NA OCENĘ 4.0	Potrafi dobrze wykorzystać zdobytą wiedzę celem rozwiązania złożonych problemów.
NA OCENĘ 4.5	Potrafi ponad dobrze wykorzystać zdobytą wiedzę celem rozwiązania złożonych problemów.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi bardzo dobrze wykorzystać zdobytą wiedzę celem rozwiązania złożonych problemów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0
NA OCENĘ 3.0	Potrafi słabo pracować w zespole.
NA OCENĘ 3.5	Potrafi dostatecznie pracować w zespole.
NA OCENĘ 4.0	Potrafi dobrze pracować w zespole.
NA OCENĘ 4.5	Potrafi ponad dobrze pracować w zespole.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi bardzo dobrze pracować w zespole.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	I2_W02 I2_W06 I2_U01b I2_U02b I2_U12	Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 P1
EK2	I2_W02 I2_U01b I2_U02b I2_U04b I2_U05 I2_U12	Cel 2	P1 P2 P3 P4 P5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 P1
EK3	I2_W02 I2_U05 I2_U12	Cel 3	P1 P2 P3 P4 P5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 P1
EK4	I2_K02 I2_K04	Cel 4	P1 P2 P3 P4 P5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Zbigniew Michalewicz** — *Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne.*, Warszawa, 2003, Wydawnictwo naukowo-techniczne

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Leszek Rutkowski** — *Metody i techniki sztucznej inteligencji.*, Warszawa, 2012, Wydawnictwo Naukowe PWN

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | **Jarosław Arabas** — *Wykłady z algorytmów ewolucyjnych.*, Warszawa, 2004, Wydawnictwo naukowotechniczne.

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof.PK. Paweł Pławiak (kontakt: pawel.plawiak@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. prof.PK. Paweł Pławiak (kontakt: plawiak@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Wojciech Książek (kontakt: wojciech.ksiazek@pk.edu.pl)

3 mgr inż. Michał Gandor (kontakt: michal.gandor@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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