

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Innowacje i przedsiębiorczość w Sztucznej Inteligencji	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Innovation and entrepreneurship in Artificial Intelligence	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Sztuczna Inteligencja	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów: II stopień / stacjonarna /	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				P(1)	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,6			0,6	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza na temat metod z dziedziny Sztucznej Inteligencji, w tym maszynowego uczenia i modeli głębokich.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Wiedza na temat innowacyjności zastosowań metod z zakresu sztucznej inteligencji w różnych dziedzinach zastosowań na przykładzie konkretnych firm i ich rozwoju,

C2 Umiejętność analizy przyczyn i skutków powodzenia/niepowodzenia projektów z zakresu metod sztucznej inteligencji w kontekście ich innowacyjności, trafienia w potrzeby rynku i przedsiębiorczości liderów.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

KSI_W02 Zna główne tendencje rozwojowe Sztucznej Inteligencji jako dyscypliny nauki i możliwości jej zastosowań w biznesie

Z zakresu umiejętności:

KSI_U03 - Potrafi sformułować problem do rozwiązania, otrzymane wyniki poddać krytycznej analizie, dokonać ich interpretacji i prezentacji

KSI_U04 - Potrafi dokonać oceny rozwiązania w zakresie pozyskania danych, ich przetwarzania oraz analizy a także ekstrakcji wiedzy a także zaproponować jego ulepszenie.

Z zakresu kompetencji społecznych:

KSI_K01 - Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści, ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów.

KSI_K02 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny

KSI_K03 - Zna i przestrzega zasady etyki zawodowej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do tematyki kursu. Pojęcie innowacyjności i przedsiębiorczości. Omówienie warunków zaliczenia	1
Wy2	Wielcy gracze na rynku (Google, Amazon, Facebook, Netflix) i ich projekty	2
Wy3	Analiza przypadków dla firm z dziedziny mediów	2
Wy4	Podążając tropem innowacji i przedsiębiorczości – prezentacja przypadków w dziedzinie biotechnologii i ochrony zdrowia	2
Wy5	Analiza innowacyjności i przedsiębiorczości w projektach przemysłu samochodowego i kosmicznego	2
Wy6	Prezentacja projektów w zakresie robotyki – analiza pod kątem innowacyjności	2
Wy7	Projekty z dziedziny bankowości, finansów i marketingu	2
Wy8	kolokwium	2
....		
	Suma godzin	

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		

Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
La4		
La5		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie do zajęć, omówienie warunków zaliczenia	1
Pr2	Opracowanie modelu biznesowego własnego projektu	2
Pr3	Prezentacja modelu biznesowego dla własnego projektu	2
Pr4	Planowanie projektu, finanse, zasoby, zadania, ryzyka, kamienie milowe.	2
Pr5	Prezentacja planów projektów	2
Pr6	Aktualizacja BMC	2
Pr7	Przygotowanie krótkich prezentacji do zdobycia inwestora (pitch elevator)	2
Pr8	Prezentacja wystąpień	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny wspierany prezentacjami multimedialnymi
N2. Platforma e- learningowa do przechowywania prezentacji
N3. Specyfikacja projektowa

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
---	-----------------------------	---

F1	KSI_W02	Ocena z wykładu wystawiana jest na podstawie oceny z kolokwium zgodnie ze zdobytą liczbą punktów: <50%, 60%) □ dst <60%, 70%) □ dst+ <70%, 80%) □ db <80%, 90%) □ db+ <90%, □ bdb
F2	KSI_U03 KSI_U04 KSI_K01 KSI_K02 KSI_K03	W ocenie projektu uwzględniane są dobór źródeł, przeprowadzona analiza projektów, zaproponowane rozwiązanie i dyskusja w trakcie prezentacji projektów. Wszystkie próby nieetycznego zachowania się kończą się brakiem możliwości zaliczenia.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] <u>Bernard Marr</u>, <u>Matt Ward</u>: Artificial Intelligence in Practice: How 50 Successful Companies Used AI and Machine Learning to Solve Problems, Wiley 2019</p> <p>[2] <u>Jurgen Appelo</u>: Startup, Scaleup, Screwup : 42 Tools to Accelerate Lean & Agile Business Growth, Wiley 2019</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Artykuły w czasopismach poświęconych tematyce kursu</p>	
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)	
Urszula Markowska-Kaczmar, urszula.markowska-kaczmar@pwr.edu.pl	

C2. Nabycie wiedzy w zakresie przydatnym do tworzenia i zastosowania algorytmów kwantowych do problemów optymalizacji i sztucznej inteligencji.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

KSI_W01 Ma rozszerzoną i pogłębianą wiedzę z zakresu optymalizacji i algorytmów kwantowych, przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych problemów z zakresu Sztucznej Inteligencji

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do formalnego opisu zjawisk kwantowych. Opis stanu fizycznego cząstki i układu cząstek - obraz klasyczny i kwantowy. Równania ruchu w formalizmie Lagrange'a i Hamiltona. Termodynamika i informacja. Obserwable fizyczne i istota pomiaru.	2
Wy2	Skąd się bierze kwantowanie w układach fizycznych. Jak powszechnie znane eksperymenty fizyczne doprowadziły do konieczności powstania nowego formalizmu opisu zjawisk o naturze kwantowej. Formalizm Schrodingera. Operatorowy opis ewolucji układu kwantowego.	2
Wy3	Przykłady rozwiązań prostych układów kwantowych przy wykorzystaniu formalizmu Schrodingera. Istota i konsekwencje pojawienia się kwantowania. Liczby kwantowe, tunelowanie, splątanie i związki komutacyjne operatorów kwantowych.	2
Wy4	Maszyny obliczeniowe a układy kwantowe. Bity, kubity oraz graficzny opis stanów kwantowych za pomocą sfer Blocha. Wartości i wektory własne operatorów kwantowych. Macierzowe reprezentacje unitarne operatorów różniczkowych i ich wykorzystanie do opisu ewolucji układu kwantowego. Operacje tensorowe na wektorach opisujących układ kwantowy i ich konsekwencje informacyjne. Obliczenia kwantowe jako ewolucja wektorów kwantowych. Termodynamika kwantowa, informacja kwantowa i ślad macierzy gęstości stanów.	2
Wy5	Algorytmy kwantowe. Problem Deutscha. Problem Simonsa. Kwantowa transformacja Fouriera. Algorytm Grovera. Algorytm Shora. Algorytmy i protokoły w kryptografii kwantowej. Dane przetwarzane w algorytmach kwantowych, problemy na granicy obrazu klasycznego i kwantowego.	2
Wy6	Wprowadzenie do inżynierii i zastosowań algorytmów kwantowych. Formalny zapis algorytmów kwantowych. Rozwiązywanie problemów związanych z pomiarem rezultatów działania algorytmu kwantowego. Zastosowanie algorytmów kwantowych w optymalizacji i sztucznej	2

WYDZIAŁ / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim Komputery i algorytmy kwantowe	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Quantum computers and algorithms	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Sztuczna inteligencja	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)					

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- 1.
- 2.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie wiedzy w zakresie zrozumienia działania i stosowania algorytmów kwantowych. W szczególności zaś rozwiązywania prostych problemów kwantowych w formalizmie Schrodingera, operacji na kwantowych operatorach różniczkowych i ich reprezentacjach macierzowych. Nabycie umiejętności wyznaczania wartości własnych i wektorów własnych operatorów unitarnych oraz wyznaczania rezultatów superpozycji operatorów elementarnych operacji kwantowych tworzących algorytm kwantowy. Nabycie wiedzy o podstawowych algorytmach kwantowych oraz szczegółach ich działania.

	inteligencji. Kwantowe dopasowanie, optymalizacja kwantowa, programowanie niedookreślone.	
Wy7	Kolokwium	1
Wy8	Algorytmy kwantowe jako formalna ewolucja superpozycji operatorów unitarnych a rzeczywistość. Techniczne realizacje funkcyj kwantowych oraz komputerów kwantowych. Realizacje na bazie kropek kwantowych, pułapek jonowych, interferometru Macha-Zehndera, spektrometru magnetycznego rezonansu jądrowego i inne.	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Prezentacja multimedialna. Interaktywna dyskusja.	
N2.	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	KSI_W01	Kolokwium z pytaniami otwartymi i zamkniętymi. Do każdego pytania przypisana jest liczba punktów. Suma punktów jest przeliczana na końcową ocenę w następujący sposób: <50%, 60%) □ dst

		<60%, 70%) □ dst+ <70%, 80%) □ db <80%, 90%) □ db+ <90%, □ bdb Można podnieść ocenę za aktywne rozwiązywanie problemów w trakcie wykładów.
P=F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Sewerwain M., Wiśniewska J., Informatyka kwantowa. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2015.</p> <p>[2] Hirvensalo M., Algorytmy kwantowe. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne. Warszawa 2004.</p> <p>[3] Le Bellac M., Wstęp do informatyki kwantowej. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2012.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Weinberg S., The Quantum Theory of Fields. Cambridge University Press. Cambridge 2005. Volumes 1, 2, 3.</p> <p>[2] Liber A., Nita L., The research of Grover's quantum search algorithm with use of quantum circuits QX2 and QX4. W: Information Systems Architecture and Technology : Proceedings of 39th International Conference on Information Systems Architecture and Technology, ISAT 2018. Pt. 1 / Leszek Borzemski, Jerzy Świątek, Zofia Wilimowska Eds. Cham : Springer, cop. 2019. s. 146-155. (Advances in Intelligent Systems and Computing)</p> <p>[3] Liber A., Rusek R., Quantum digital signatures for unconditional safe authenticity protection of medical documentation. Higher School's Pulse. 2015, vol. 9, nr 4, s. 34-39</p>	
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)	
Arkadiusz Liber, arkadiusz.liber(at)pwr.edu.pl	

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania	
a. KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim Metaheurystyki	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Metaheuristics	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Sztuczna Inteligencja	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów: II stopień / stacjonarna /	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1.2		1.2		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Umiejętność programowania w języku C++, C#, lub Java
2. Znajomość oraz umiejętność wykorzystania programowania obiektowego
3. Podstawy algebry liniowej

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie studenta z najważniejszymi aktualnymi trendami w dziedzinie obliczeń ewolucyjnych i metaheurystyk
- C2 Nabycie umiejętności odpowiedniego doboru metaheurystyki do rozwiązywanego problemu
- C3 Nabycie umiejętności implementacji wybranych metaheurystyk
- C4 Nabycie umiejętności krytycznej analizy uzyskanych wyników

--

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

KSI_W11. Zna podstawowe metaheurystyki i ich rozszerzenia oraz możliwości zastosowań poznanych metaheurystyk.

...

Z zakresu umiejętności:

KSI_U03. Potrafi sformułować problem do rozwiązania, dobrać metodę oraz przeprowadzić eksperymenty a otrzymane wyniki poddać krytycznej analizie, dokonać ich interpretacji

TREŚCI PROGRAMOWE		
	Forma zajęć - wykład	Liczba godzin
Wy1	Zajęcia organizacyjne; Podstawowe techniki optymalizacji	2
Wy2	Przeszukiwanie lokalne w przestrzeniach ciągłych. Wpływ długości kroku (mutacja) na przebieg metody. Podstawowe strategie ewolucyjne – podejście populacyjne z automatyczną adaptacją długości kroku.	2
Wy3	CMA-ES – dodanie analizy statystycznej do strategii ewolucyjnej w celu ukierunkowania przeszukiwania.	2
Wy4	Algorytmy genetyczne – wprowadzenie. Najważniejsze techniki rozwijające metody AG.	2
Wy5	Teoria schematów – zrozumienie idei działania algorytmów genetycznych	2
Wy6	Podstawy AG – <i>GA sweetspots</i> , zachowanie różnorodności, rekombinacja bloków budujących, przedwczesna zbieżność	2
Wy7	Dekompozycja problemu – metaheurystyki modelujące problemy	2
Wy8	Dekompozycja problemu – metaheurystyki wyszukujące powiązania między genami	2
Wy9	Optymalizacja wielokryterialna i wielokryterialna z dużą liczbą kryteriów	2
Wy10	Optymalizacja w problemach szeregowania	2
Wy11	Metody rojowe. Intuicje i zastosowania.	2
Wy12	Przeszukiwanie Tabu i Symulowane wyżarzanie.	2
Wy13	Ewolucja różnicowa – koncepcja i wprowadzenie. Wykorzystanie operatora krzyżowania w przestrzeniach ciągłych. Automatyczna adaptacja parametrów ER.	2

Wy14	Kolokwium	2
Wy15	Podsumowanie kursu i ogłoszenie wyników konkursu.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia organizacyjne. Podstawowe techniki optymalizacji – przeszukiwanie losowe i algorytm zachłanny.	2
La2	Przeszukiwanie w przestrzeniach ciągłych – badanie wpływu długości kroku optymalizatora.	2
La3	Wpływ analizy statystycznej na proste metody przeszukiwania	4
La4	Podstawy algorytmów genetycznych – wpływ parametrów na działanie metody	2
La5	Mechanizmy dedykowane dla problemu – badanie wpływu na jakość działania metaheurystyki	2
La6	Zachowanie różnorodności populacji – rozwinięcie metody ewolucyjnej na bazie wybranej techniki	2
La7	Wykonanie metaheurystyki dekomponującej problem wybraną techniką	4
La8	Podstawy optymalizacji wielokryterialnej	2
La9	Kierunkowanie ewolucji i zachowanie różnorodności Frontu Pareto	4
La10	Ewolucja różnicowa – implementacja podstawowa i dostrajająca parametry	4
La11	Podsumowanie kursu i zajęcia poprawkowe	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Wykład wspierany prezentacjami multimedialnymi	

N2. Specyfikacja dokumentacji wymaganej do zaliczenia zadań podczas laboratorium

N3. System e-learningowy używany do publikacji materiałów dydaktycznych i ogłoszeń oraz dokumentacji z zadań laboratoryjnych

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1 (wykład)	KSI_W01, KSI_W11	Kolokwium na wykładzie, wynik uzyskany w konkursie optymalizacji wskazanego problemu optymalizacyjnego.
F2 (laboratorium)	KSI_U03	Kontrola przygotowania studentów do realizowanego ćwiczenia, ocena jakości pracy na laboratorium, wykonanie w trakcie laboratorium dodatkowych zadań formułowanych przez prowadzącego.
<p>P - ocena końcowa z wykładu będzie wystawiana na podstawie wyniku kolokwium. Ocena końcowa z laboratorium będzie wystawiana na podstawie ocen częściowych (punktów) otrzymanych z poszczególnych ćwiczeń.</p> <p>Dla obu rodzajów ocen (z wykładu i kolokwium) zostanie przyjęty następujący przelicznik liczby uzyskanych punktów na ocenę: <50%;60%) – 3.0 (dostateczny) <60%;70%) – 3.5 (dostateczny plus) <70%;80%) – 4.0 (dobry) <80%;90%) – 4.5 (dobry plus) <90%;100%> – 5.0 (bardzo dobry)</p> <p>Ocenę 5.5 (celującą) student będzie mógł otrzymać jeśli uzyska liczbę punktów potrzebną na ocenę 5.0 (bardzo dobrą) i zostanie jednym z laureatów konkursu (patrz poniżej).</p> <p>Każda z ocen (z wykładu i laboratorium) może zostać podniesiona o 0.5, jeżeli student został jednym z laureatów konkursu przeprowadzanego w ramach wykładu. Udział w konkursie jest dobrowolny. Jeżeli student nie uzyskał zaliczenia, to udział w konkursie nie zmienia tego faktu.</p>		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
--

<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">[2] Notatki z wykładu[3] Arabas J. Wykłady z algorytmów ewolucyjnych[4] Kwaśnicka H. Obliczenia ewolucyjne w sztucznej inteligencji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1999.[5] Michalewicz Z. Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne[6] Michalewicz Z., Fogel D.B. Jak to rozwiązać, czyli nowoczesna heurystyka, WNT 2006[7] Goldberg D. Algorytmy genetyczne i ich zastosowanie |
|---|

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
--

Michał Przewoźniczek, michal.przewozniczek@pwr.edu.pl
--

i.

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim Metody analizy sieci złożonych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Methods for complex networks analysis	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Sztuczna Inteligencja	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,6		0,6		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza z zakresu matematyki dla studiów inżynierskich.
2. Umiejętność programowania na poziomie zaawansowanym
3. Umiejętność przetwarzania i analizy danych na poziomie podstawowym

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie roli i znaczenia analizy sieci złożonych we współczesnym świecie
 C2 Zapoznanie się ze sposobami przetwarzania i analizy sieci złożonych
 C2 Poznanie narzędzi i technik analizy sieci złożonych
 C4 Nabycie umiejętności analizy sieci złożonych w kontekście zdefiniowanego problemu

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

KSI_W07 - Ma wiedzę na temat zaawansowanej analizy danych sieciowych, zachowań ludzkich i sposobów ich wykorzystania

Z zakresu umiejętności:

KSI_U01 - Potrafi wyszukać informacje z różnych źródeł, umie dokonać ich krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji oraz potrafi je zaprezentować

KSI_U02 - Potrafi formułować i testować hipotezy dotyczące prostych problemów badawczych

KSI_U03 - Potrafi sformułować problem do rozwiązania, zebrać i oczyścić dane, dobrać metodę oraz przeprowadzić eksperymenty a otrzymane wyniki poddać krytycznej analizie, dokonać ich interpretacji i prezentacji

KSI_U08 Umie kierować pracą zespołu oraz współpracować z innymi osobami w ramach projektów zespołowych

Z zakresu kompetencji społecznych:

KSI_K01 Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści, ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów.

KSI_K02 Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zasady zaliczenia, Wstęp do analizy sieci złożonych	2
Wy2	Wprowadzenie do analizy sieci złożonych, przedstawienie roli sieci złożonych we współczesnym świecie.	2
Wy3	Teoria grafów, podstawowe właściwości sieci, typy sieci	2
Wy4	Modele sieci – Sieci Losowe, Małego Świata, Barabási-Albert i inne	2
Wy5	Procesy rozprzestrzeniania w sieciach	2
Wy6	Identyfikacja i ewolucja grup	2
Wy7	Odporność i wizualizacja sieci	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
Suma godzin		15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
..		
Suma godzin		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zapoznanie z programem zajęć, zasady zaliczenia, szkolenie BHP, wprowadzenie do zadania 1	1
La2	Zadanie 1 – podstawowa analiza sieci w Gephi i Cytoscape. Wprowadzenie do zadania 2	2
La3	Zadanie 2 – podstawowa analiza sieci w Python (NetworkX) i R (igraph). Wprowadzenie do zadania 3	2
La4	Zadanie 3 – Ręczne tworzenie własnej sieci i jej analiza. Wprowadzenie do zadania 4	2

La5	Zadanie 4 – Definiowanie problemu (biznesowego, naukowego, społecznego) do którego można wykorzystać analizę sieci oraz identyfikacja źródeł danych sieciowych umożliwiających tą analizę.	2
La6	Zadanie 4 – Zbieranie danych sieciowych, budowa sieci, podstawowa analiza sieci	2
La7	Zadanie 4 – Pogłębiona analiza sieci, definiowanie systemu/warstwy prezentacji przedstawiającej odpowiedź na zdefiniowany wcześniej problem.	2
La8	Zadanie 4 – prezentacja opracowanego systemu, odkryć i wniosków z analiz	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład - prezentacja multimedialna
N2. Narzędzia i biblioteki do analizy sieci złożonych – Gephi, Cytoscape, NetworkX, iGraph (ewentualnie inne).
N3. Prezentacja multimedialna i plakatu (ewentualnie inne).

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1 – ocena końcowa z kolokwium	KSI_W07	Ocena końcowa z wykładu będzie wystawiana na podstawie wyników kolokwium. 3,0 - [50% - 60%]; 3,5 - [60% - 70%]; 4,0 - [70% - 80%]; 4,5 - [80% - 90%]; 5,0 - [90% - 99%]; 5,5 - 100%
F1	KSI_W07	Ocena z Zadania 1 - 0,5 – zadanie nie wykonane; 0 – zadanie wykonane
F2	KSI_W07	Ocena z Zadania 2 - 0,5 – zadanie nie wykonane; 0 – zadanie wykonane
F2	KSI_W07, KSI_U01, KSI_U02, KSI_U03, KSI_U08	Ocena z Zadania 3 - 0,5 – zadanie nie wykonane; 0 – zadanie wykonane poprawnie, 0,5 – zadanie wykonane ponad przeciętnie
F4	KSI_W07, KSI_U01, KSI_U02, KSI_U03, KSI_U08, KSI_K01, KSI_K02	Ocena z Zadania 4 – ocena efektu końcowego realizacji zadania w kontekście trudności podjętego problemu, jakości przeprowadzonych

		analiz i wykorzystania metod analizy sieci złożonych. Skala (2,0-5,5)
P2 - laboratorium	KSI_W07, KSI_U01, KSI_U02, KSI_U03, KSI_U08, KSI_K01, KSI_K02	F4+F3+F2+F1(max 5,5; min 2,0)

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Filippo Menczer, Santo Fortunato, Clayton A. Davis, A First Course in Network Science, Cambridge University Press 2020 https://github.com/CambridgeUniversityPress/FirstCourseNetworkScience</p> <p>[2] Barabási, A. L. (2016). Network science. Cambridge University Press; http://barabasi.com/networksciencebook/</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Fronczak, A., & Fronczak, P. (2009). <i>Świat sieci złożonych: Od fizyki do Internetu</i>. Wydawnictwo Naukowe PWN</p> <p>[2] Caldarelli, G., & Chessa, A. (2016). Data science and complex networks: real case studies with Python. Oxford University Press.</p> <p>[3] Newman, M. (2010) Networks: an introduction. <i>United States: Oxford University Press Inc., New York</i>, 1-2.</p>	
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)	
Piotr Bródka, piotr.brodka@pwt.edu.pl	

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania / STUDIUM.....

KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa przedmiotu w języku polskim** Metodyka prowadzenia projektów naukowo-wdrożeniowych**Nazwa przedmiotu w języku angielskim** Methodology of conducting scientific and implementation projects**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** Sztuczna Inteligencja**Specjalność (jeśli dotyczy):****Poziom i forma studiów:** I / II stopień / ~~jednolite studia magisterskie*~~, stacjonarna / ~~niestacjonarna*~~**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy / wybieralny / ~~ogólnouczelniany *~~**Kod przedmiotu****Grupa kursów** TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,6				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Brak

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie roli i znaczenia zarządzania projektem
 C2 Zapoznanie studentów z najważniejszymi metodykami zarządzania projektem
 C3 Poznanie elementów i etapów zarządzania projektem
 C4 Poznanie specyfiki różnych typów projektów

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

KSI W07 - Zna podstawowe metodyki prowadzenia projektów w zakresie Sztucznej Inteligencji

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zasady zaliczenia, Wprowadzenie do zarządzania projektem	2
Wy2	Etapy projektu, rozpoczęcie, planowanie, realizacja, monitoring i kontrola	2
Wy3	Planowanie projektu, etapy, kamienie milowe, efekty końcowe etapów i efekt końcowy projektu. Wymiarowanie i wycena projektów SI	2
Wy4	Zarządzanie zakresem, czasem, kosztami i ryzykiem	2
Wy5	Zarządzanie integracją, jakością, komunikacją, zasobami ludzkimi i interesariuszami	2
Wy6	Zarządzanie projektem teoria a praktyka, projekt naukowy a naukowo-wdrożeniowy. Źródła finansowania projektów.	2
Wy7	Prowadzenie projektów-naukowo wdrożeniowych – studium projektu (wykład zaproszony)	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład - prezentacja multimedialna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1 – ocena końcowa z kolokwium	KSI_W07	Ocena końcowa z wykładu będzie wystawiana na podstawie wyników kolokwium. 3,0 - [50% - 60%); 3,5 - [60% - 70%); 4,0 - [70% - 80%); 4,5 - [80% - 90%); 5,0 - [90% - 99%); 5,5 - 100%

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p>LITERATURA PODSTAWOWA:</p> <p>[1] Wytyczne Kompetencji Indywidualnych w Zarządzaniu Projektami – IPMA ICB ver. 4.0 część 1 Zarządzanie Projektami, 2019</p> <p>[2] Megler, V. M. (2019). Managing Machine Learning Projects.</p> <p>[3] A Guide to Project Management Body of Knowledge (PMBOK®Guide Sixth Edition), Project Management Institute, 2018</p> <p>[4] Skuteczne zarządzanie projektami PRINCE2™, , AXELOS, 2017</p> <p>[5] PM² project management methodology guide, EU publications, 2016</p> <p>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</p> <p>[1] Przewodnik ICB 4.0 IPMA Polska, 2019</p> <p>[2] Przewodnik IPMA-Student Wytyczne kompetencji, 2019</p> <p>[3] Wysocki Robert K., Efektywne zarządzanie projektami, Wydanie VII, OnePress, 2017</p> <p>[4] Trocki M. (red), Nowoczesne zarządzanie projektami, PWE, 2013</p> <p>[5] Trocki M (red), Zarządzanie projektem europejskim, PWE, 2015</p> <p>[6] Nicholas John .M., Steyn H, Zarządzanie projektami, Wolters Kluwer, 2012</p> <p>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</p> <p>Piotr Bródka, piotr.brodka@pwt.edu.pl</p>

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim Podstawy Optymalizacji	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Introduction to Optimization Theory	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Sztuczna Inteligencja	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	II stopień / stacjonarna /
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	0	0	0	0
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30	0	0	0	0
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1	0	0	0	0
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0.6				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH	
1.	Analiza matematyczna
2.	Algebra liniowa

CELE PRZEDMIOTU
C1 Poznanie podstawowych elementów teorii optymalizacji
C2 Nabycie wiedzy z zakresu analitycznych metod optymalizacji wraz z ich warunkami optymalności
C3 Nabycie wiedzy z zakresu numerycznych metod optymalizacji liniowej i nieliniowej, ciągłej i dyskretniej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

KSI_W01 Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu optymalizacji przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych problemów z zakresu Sztucznej Inteligencji

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Algebra Liniowa powtórzenie - operacje na macierzach, wartości i wektory własne; Metody optymalizacji – wstęp, pojęcia podstawowe	1
Wy2	Analityczne metody optymalizacji dla funkcji wielu zmiennych bez ograniczeń. Własności	2
Wy3	Warunki regularności, metoda Lagrange’a, warunki optymalności dla zadania programowania nieliniowego z ograniczeniami – warunki Karush’a - Kuhn’a-Tucker’a (KKT)	2
Wy4	Warunki optymalności dla zadania programowania liniowego – metoda simpleks	2
Wy5	Zadanie programowania liniowego dla zmiennych ciągłych – najczęściej stosowane metody. Dualność w programowaniu liniowym	2
Wy6	Algorytmy optymalizacji lokalnej – metody gradientowe poszukiwania minimum, metody quasi-newtonowskie	2
Wy7	Zadanie optymalizacji całkowitoliczbowej. Metoda podziału i ograniczeń oraz metoda płaszczyzn tnących	2
Suma godzin		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1 (wykład)	KSI_W01	Kolokwium z pytaniami otwartymi i zamkniętymi. Do każdego pytania przypisana jest liczba punktów. Suma punktów jest przeliczana na końcową ocenę w następujący sposób: <50%, 60%) <input type="checkbox"/> dst <60%, 70%) <input type="checkbox"/> dst+ <70%, 80%) <input type="checkbox"/> db <80%, 90%) <input type="checkbox"/> db+ <90%, <input type="checkbox"/> bdb

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] Cegielski A.: <i>Programowanie matematyczne</i> , Ofic. Wyd. Uniw. Zielona Góra, Zielona Góra, 2002. [2] Boyd S., Vanderberghe L.: <i>Convex optimization</i> , Cambridge University Press, 2008 [3] Wenyu S., Ya-Xiang Y.: <i>Optimization Theory and Methods - Nonlinear Programming</i> , Springer Science+Business Media, LLC 2006 <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] Nocedal J., Wright S. J.: <i>Numerical Optimization</i> , Springer Science+Business Media, LLC. 2006
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Piotr Szymański (piotr.szymanski@pwr.edu.pl)

