



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	METODY SZTUCZNEJ INTELIGENCJI, PG_00057476							
Kierunek studiów	Automatyka, robotyka i systemy sterowania							
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023			
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć						
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni			
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski			
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			5.0			
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie			
Jednostka prowadząca	Wydział Elektrotechniki i Automatyki -> Katedra Automatyki							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. inż. Roman Śmierczalski						
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Michał Grochowski Zuzanna Klawikowska dr inż. Agnieszka Mikołajczyk-Bareła prof. dr hab. inż. Roman Śmierczalski						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM	
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	15.0	15.0	0.0	60	
W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0								
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM	
	Liczba godzin pracy studenta	60		10.0		55.0	125	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i koncepcjami z dziedziny sztucznej inteligencji.							
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_W05] ma wiedzę o technikach obliczeniowych sztucznej inteligencji, metodach wnioskowania, uczenia się i poszukiwania rozwiązań w ujęciu algorytmicznym stosowanych w układach automatyki i robotyki		Student poznaje podstawowe techniki obliczeniowe sztucznej inteligencji (metody wnioskowania, uczenia się i poszukiwania rozwiązań) w ujęciu algorytmicznym, dobiera algorytm SI do rozwiązania określonego praktycznego zadania technicznego, implementuje algorytm SI w wybranym języku programowania (Matlab lub C++) do rozwiązywania zagadnień procesów podejmowania decyzji, takich jak np. prognozowanie, planowanie, diagnostyka, sterowanie, optymalizacja.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
[K7_U08] ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym, prowadzenia badań, stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy		Student poznaje podstawowe zasady prowadzenia prac i badań w środowisku przemysłowym, stosowania bezpieczeństwa i higieny pracy.			[SU1] Ocena realizacji zadania			

Treści przedmiotu	<p>WYKŁAD Podstawowe definicje inteligencji, inteligencji sztucznej, zakres badań nad sztuczną inteligencją. Zadania sztucznej inteligencji wnioskowanie formalne i przybliżone, uczenie się na podstawie informacji, przeszukiwanie przestrzeni rozwiązań, - przegląd inteligentnych technik obliczeniowych. Przykłady zadań rozwiązywanych metodami sztucznej inteligencji. 2. Wnioskowanie formalne, sformułowanie zadania, składnia i semantyka języka logiki, budowa systemu automatycznego wnioskowania. Wnioskowanie przybliżone, logika rozmyta - reprezentacja i przetwarzanie wiedzy o charakterze jakościowym, zbiory rozmyte, operacje na zbiorach, wnioskowanie rozmyte, regulator rozmyty, bazy reguł rozmytych na podstawie danych numerycznych. Projektowanie autopilota rozmytego sterowania kursem statku. 3. Sieci neuronowe, uczenie perceptronu wielowarstwowego, uczenie ze wzmocnieniem - sformułowanie zadania, funkcja wartości, uczenie ze wzmocnieniem jako metoda aproksymacji funkcji wartości 4. Metody przeszukiwania przestrzeni rozwiązań, funkcja oceniająca, heurystyczne metody oceny. Metody losowe - algorytm wspinaczkowy i błędzenia przypadkowego, algorytm symulowanego wyżarzania. 5. Przeszukiwanie przestrzeni rozwiązań algorytmem genetycznym (AG). Schemat i działanie AG, reprezentacja populacji, populacja początkowa, funkcja przystosowania, operatory genetyczne, parametry algorytmu. Teoretyczne podstawy działania AG. Implementacja komputerowa klasycznego AG. Techniki genetyczne. Reprezentacja i struktura populacji. AG rozwiązywanie problemów optymalizacji. Problem optymalizacji wielokryterialnej w AG. Przykład ewolucyjne planowanie trasy autonomicznego robota w środowisku, wyznaczanie trajektorii statku w sytuacji kolizyjnej na morzu. 6. Metody hybrydowe - techniki łączenia systemów rozmyto-neuronowych (rozmyte sieci neuronowe), wykorzystanie algorytmów genetycznych do strojenia parametrów modeli rozmytych i neuronowych.</p> <p>ĆWICZENIA LABORATORYJNE Regulator rozmyty - ocena właściwości układu regulacji, odporności na zakłócenia. Synteza regulatora rozmytego technika tworzenia regulatora rozmytego P, PI, PID. Badanie uczenia sieci neuronowych z nauczycielem. Modelowanie ciągłego procesu przemysłowego z wykorzystaniem SN. Badanie właściwości algorytmu genetycznego w zależności od metody selekcji, sposobu kodowania i stosowanych operatorów. Rozwiązywanie zadania optymalizacji z ograniczeniami metoda ewolucyjną. Optymalizacja trasy przejścia robota w środowisku metoda ewolucyjną.</p> <p>PROJEKT Zaprojektowanie wybranego systemu sterowania z wykorzystaniem sztucznej inteligencji.</p>														
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza z przedmiotu Podstawy Automatyki														
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" data-bbox="448 949 1487 1111"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 949 794 987">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 949 1141 987">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1141 949 1487 987">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 987 794 1016">Kolokwium</td> <td data-bbox="794 987 1141 1016">50.0%</td> <td data-bbox="1141 987 1487 1016">50.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1016 794 1046">Dokumentacja projektu</td> <td data-bbox="794 1016 1141 1046">100.0%</td> <td data-bbox="1141 1016 1487 1046">20.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1046 794 1111">Sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń</td> <td data-bbox="794 1046 1141 1111">100.0%</td> <td data-bbox="1141 1046 1487 1111">30.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Kolokwium	50.0%	50.0%	Dokumentacja projektu	100.0%	20.0%	Sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń	100.0%	30.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
Kolokwium	50.0%	50.0%													
Dokumentacja projektu	100.0%	20.0%													
Sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń	100.0%	30.0%													
Zalecana lista lektur	<table border="1" data-bbox="448 1117 1487 1592"> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 1117 794 1406">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1117 1487 1406"> <ol style="list-style-type: none"> <li>G. Luger, Artificial intelligence, Prentice Hall, 2008.</li> <li>A. Zilouchian, M. Jamshidi, Intelligent Control Systems Using Soft Computing Methodologies, CRC Press, 2001</li> <li>P. Cichosz, Systemy uczące się, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000.</li> <li>S. Osowski, Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1999.</li> <li>J. Arabas, Wykłady z algorytmów ewolucyjnych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001.</li> <li>Andrzej Piegat, Modelowanie i sterowanie rozmyte. Exit, 1999</li> <li>L. Rutkowski, Metody i techniki sztucznej inteligencji. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2005</li> </ol> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1406 794 1561">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1406 1487 1561"> <ol style="list-style-type: none"> <li>David E. Goldberg, Algorytmy genetyczne i ich zastosowania. WNT, 1995</li> <li>D. Rutkowska, M. Piliński, L. Rutkowski, Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte. PWN, 1997</li> <li>Zbigniew Michalewicz, Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne. WNT, 1999</li> </ol> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1561 794 1592">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1561 1487 1592"></td> </tr> </tbody> </table>			Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>G. Luger, Artificial intelligence, Prentice Hall, 2008.</li> <li>A. Zilouchian, M. Jamshidi, Intelligent Control Systems Using Soft Computing Methodologies, CRC Press, 2001</li> <li>P. Cichosz, Systemy uczące się, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000.</li> <li>S. Osowski, Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1999.</li> <li>J. Arabas, Wykłady z algorytmów ewolucyjnych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001.</li> <li>Andrzej Piegat, Modelowanie i sterowanie rozmyte. Exit, 1999</li> <li>L. Rutkowski, Metody i techniki sztucznej inteligencji. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2005</li> </ol>		Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>David E. Goldberg, Algorytmy genetyczne i ich zastosowania. WNT, 1995</li> <li>D. Rutkowska, M. Piliński, L. Rutkowski, Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte. PWN, 1997</li> <li>Zbigniew Michalewicz, Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne. WNT, 1999</li> </ol>		Adresy eZasobów					
Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>G. Luger, Artificial intelligence, Prentice Hall, 2008.</li> <li>A. Zilouchian, M. Jamshidi, Intelligent Control Systems Using Soft Computing Methodologies, CRC Press, 2001</li> <li>P. Cichosz, Systemy uczące się, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000.</li> <li>S. Osowski, Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1999.</li> <li>J. Arabas, Wykłady z algorytmów ewolucyjnych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001.</li> <li>Andrzej Piegat, Modelowanie i sterowanie rozmyte. Exit, 1999</li> <li>L. Rutkowski, Metody i techniki sztucznej inteligencji. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2005</li> </ol>														
Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>David E. Goldberg, Algorytmy genetyczne i ich zastosowania. WNT, 1995</li> <li>D. Rutkowska, M. Piliński, L. Rutkowski, Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte. PWN, 1997</li> <li>Zbigniew Michalewicz, Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne. WNT, 1999</li> </ol>														
Adresy eZasobów															
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Zadania sztucznej inteligencji wnioskowanie formalne i przybliżone, uczenie się na podstawie informacji, przeszukiwanie przestrzeni rozwiązań.</p> <p>Zbiory rozmyte, operacje na zbiorach, wnioskowanie rozmyte, regulator rozmyty.</p> <p>Sieci neuronowe, uczenie perceptronu wielowarstwowego, uczenie ze wzmocnieniem.</p> <p>Schemat i działanie AG, reprezentacja populacji, populacja początkowa, funkcja przystosowania, operatory genetyczne, parametry algorytmu.</p>														
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy														