



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	METODY SZTUCZNEJ INTELIGENCJI, PG_00057476						
Kierunek studiów	Automatyka, robotyka i systemy sterowania						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2021/2022		
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	prof. dr hab. inż. Roman Śmierczalski mgr inż. Maria Ferlin Zuzanna Klawikowska dr hab. inż. Kazimierz Duzinkiewicz dr inż. Bartosz Puchalski dr inż. Agnieszka Mikołajczyk-Bareła					
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 1115"> <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 1039">Sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń</td> <td data-bbox="794 987 1141 1039">100.0%</td> <td data-bbox="1141 987 1487 1039">30.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1039 794 1077">Dokumentacja projektu</td> <td data-bbox="794 1039 1141 1077">100.0%</td> <td data-bbox="1141 1039 1487 1077">20.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1077 794 1115">Kolokwium</td> <td data-bbox="794 1077 1141 1115">50.0%</td> <td data-bbox="1141 1077 1487 1115">50.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń	100.0%	30.0%	Dokumentacja projektu	100.0%	20.0%	Kolokwium	50.0%	50.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
Sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń	100.0%	30.0%													
Dokumentacja projektu	100.0%	20.0%													
Kolokwium	50.0%	50.0%													
Zalecana lista lektur	<table border="1" data-bbox="448 1122 1487 1599"> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 1122 794 1413">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1122 1487 1413"> <ol style="list-style-type: none"> 1. G. Luger, Artificial intelligence, Prentice Hall, 2008. 2. A. Zilouchian, M. Jamshidi, Intelligent Control Systems Using Soft Computing Methodologies, CRC Press, 2001 3. P. Cichosz, Systemy uczące się, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000. 4. S. Osowski, Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1999. 5. J. Arabas, Wykłady z algorytmów ewolucyjnych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001. 6. Andrzej Piegat, Modelowanie i sterowanie rozmyte. Exit, 1999 7. L. Rutkowski, Metody i techniki sztucznej inteligencji. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2005 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1413 794 1563">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1413 1487 1563"> <ol style="list-style-type: none"> 1. David E. Goldberg, Algorytmy genetyczne i ich zastosowania. WNT, 1995 2. D. Rutkowska, M. Piliński, L. Rutkowski, Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte. PWN, 1997 3. Zbigniew Michalewicz, Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne. WNT, 1999 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1563 794 1599">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1563 1487 1599"></td> </tr> </tbody> </table>			Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. G. Luger, Artificial intelligence, Prentice Hall, 2008. 2. A. Zilouchian, M. Jamshidi, Intelligent Control Systems Using Soft Computing Methodologies, CRC Press, 2001 3. P. Cichosz, Systemy uczące się, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000. 4. S. Osowski, Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1999. 5. J. Arabas, Wykłady z algorytmów ewolucyjnych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001. 6. Andrzej Piegat, Modelowanie i sterowanie rozmyte. Exit, 1999 7. L. Rutkowski, Metody i techniki sztucznej inteligencji. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2005 		Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. David E. Goldberg, Algorytmy genetyczne i ich zastosowania. WNT, 1995 2. D. Rutkowska, M. Piliński, L. Rutkowski, Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte. PWN, 1997 3. Zbigniew Michalewicz, Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne. WNT, 1999 		Adresy eZasobów					
Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. G. Luger, Artificial intelligence, Prentice Hall, 2008. 2. A. Zilouchian, M. Jamshidi, Intelligent Control Systems Using Soft Computing Methodologies, CRC Press, 2001 3. P. Cichosz, Systemy uczące się, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000. 4. S. Osowski, Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1999. 5. J. Arabas, Wykłady z algorytmów ewolucyjnych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001. 6. Andrzej Piegat, Modelowanie i sterowanie rozmyte. Exit, 1999 7. L. Rutkowski, Metody i techniki sztucznej inteligencji. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2005 														
Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. David E. Goldberg, Algorytmy genetyczne i ich zastosowania. WNT, 1995 2. D. Rutkowska, M. Piliński, L. Rutkowski, Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte. PWN, 1997 3. Zbigniew Michalewicz, Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne. WNT, 1999 														
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														