

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	M#2-S2-AiR-102b
	studia niestacjonarne:	M#2-N2-AiR-102b
Nazwa przedmiotu	Metody sztucznej inteligencji w układach sterowania	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	AI-based controllers	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Mechatroniki i Uzbrojenia
Koordynator przedmiotu	dr hab. Jakub Takosoglu, prof. PŚk
Zatwierdził	dr hab. Jakub Takosoglu, prof. PŚk, Dziekan Wydziału Mechatroniki i Budowy Maszyn

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy	
Status przedmiotu	Wybieralny	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr I
	studia niestacjonarne	Semestr I
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
Liczba punktów ECTS	2	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15		15		
	studia niestacjonarne:	9		9		



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Posiada wiedzę w zakresie AI obejmującą metody miękkiego obliczania głównie logiki rozmytej, sztucznych sieci neuronowych, algorytmów genetycznych.	AiR2_W05
	W02	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie mechatroniki obejmującą zagadnienia projektowania i budowy układów mechatronicznych i dedykowanych dla nich układów sterowania.	AiR2_W06
Umiejętności	U01	Potrafi w oprogramowaniu naukowo technicznym akwizować dane pomiarowe, generować sygnały analogowe i cyfrowe przez przetworniki C/A, sterować obiektem w czasie rzeczywistym, przeprowadzić analizę jakości sterowania, przeprowadzić eksperyment. Potrafi dokonać analizy i syntezy układu sterowania.	AiR2_U07
	U02	Potrafi wykorzystać metody sztucznej inteligencji w projektowaniu regulatorów inteligentnych, identyfikowaniu obiektów i układów sterowania.	AiR2_U04
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość ważności i rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej w zakresie automatyki i robotyki, w tym jej wpływu na środowisko i bezpieczeństwo innych ludzi, a także umie odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	AiR2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Wprowadzenie do sztucznej inteligencji: historia, kognitywistyka, inteligencja obliczeniowa i metody miękkiego obliczania (soft computing). Zadania i problemy sztucznej inteligencji, w tym rozpoznawanie obrazów i wzorców, inteligentne boty, test Turinga, Deep Blue, sztuczna twórczość, rozmyty ABS. Logika rozmyta: teoria zbiorów rozmytych, zmienne i wartości lingwistyczne, funkcje i operacje rozmyte, typy systemów rozmytych, fuzyfikacja, baza reguł, inferencja, defuzyfikacja i metody sterowania rozmytego (regulatory Mamdaniego i Takagi-Sugeno-Kanga). Sztuczne sieci neuronowe: budowa, zasada działania, proces uczenia, sieci wielowarstwowe, identyfikacja i sterowanie za pomocą SSN. Algorytmy genetyczne: pojęcia podstawowe (chromosomy, populacja, genotyp, fenotyp), metody optymalizacyjne, klasyczny algorytm genetyczny, sterowanie serwonapędami pneumatycznymi i hydraulicznymi. Zastosowania sztucznej inteligencji: sterowanie robotami, manipulatory przemysłowe, roboty kroczące, platformy wspomagające ruch, systemy ekspertowe, automatyczne pojazdy w projektach DARPA.





laboratorium	Zajęcia wprowadzające. Podstawy obsługi środowiska SIMULINK. Podstawy obsługi systemów czasu rzeczywistego xPCTarget i dSpace. Akwizycja danych pomiarowych. Generowanie sygnałów cyfrowych i analogowych. Projektowanie regulatorów rozmytych w programie Matlab-Simulink. Porównanie regulatora konwencjonalnego PID i regulatora rozmytego PID. Identyfikacja serwonapędu elektropneumatycznego z wykorzystaniem sztucznej sieci neuronowej w programie Matlab-Simulink. Projektowanie sterowania rozmytego. Sterowanie pneumatycznym manipulatorem jednoosiowym z regulatorem rozmytym. Sterowanie uczenie/odtworzenie pneumatycznym manipulatorem jednoosiowym. Sterowanie manipulatorem dwuosiowym z wykorzystaniem regulatora zmiennych stanu.
--------------	---

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
U01					X	X
U02					X	X
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie końcowego kolokwium. Uzyskanie co najmniej 50% punktów.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie wejściówek oraz sprawozdań z zajęć. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen cząstkowych.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS														
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka		
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne							
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S			
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		15			9		9					h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2					h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					22					h		



4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,4	0,9	ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16	28	h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,6	1,1	ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25	25	h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1	1	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50	50	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS od 25 do 30 godzin obciążenia studenta</i>	2		ECTS

LITERATURA

1. Rutkowski I.: Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN, 2005.
2. Chromiec J., Strzemieczna E.: Sztuczna inteligencja. Podstawowe metody konstrukcji i analizy systemów eksperckich, AOW, 1994.
3. Chwiłkowska E.: Sztuczna Inteligencja w Systemach Eksperckich, MIKOM, 1991.
4. Yampolskiy R. V.: Sztuczna Inteligencja, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020.
5. Russell S., Norvig P.: Artificial Intelligence: Modern Approach, 2002.
6. Luger G. F.: Artificial Intelligence, 5th ed, Addison Wesley, 2005.
7. Winston P.: Artificial Intelligence 3rd ed, Addison Wesley, 1992.
8. Nilsson N. J.: Principles of Artificial Intelligence, Palo Alto, CA, 1980.
9. Rich E., Knight K.: Artificial Intelligence, McGraw Hill Inc, 1991.
10. Newell A.: Unified Theories of Cognition, Harvard Uni. Press, 1990.

