

**KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)**

## Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	Uczenie maszynowe na danych z fizycznych stanowisk robotycznych	
RiSI/O/II/ST/C4A			name to be translated	
Język wykładowy		Polski		
Rok akademicki		2026/2027		
Kierunek w zakresie		Robotyka i Sztuczna Inteligencja		
Poziom studiów		studia drugiego stopnia		
Profil studiów		ogólnoakademicki		
Forma studiów		studia stacjonarne		
Semestr / semestry		III		
Przynależność do grupy zajęć		Grupa zajęć kierunkowych		
Status przedmiotu		Wybieralny (1 z 2)		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	15	3
		Projekt	30	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie inżynieria mechaniczna, do której przyporządkowany jest kierunek studiów		3 ECTS
	z uprawnieniami	służy zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich		3 ECTS
	z dyscypliną	inżynieria mechaniczna		3 ECTS
Forma nauczania		Tradycyjna, zajęcia zorganizowane w Uczelni / zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość / inne		
Wymagania wstępne		brak dodatkowych wymagań		
Jednostka prowadząca		Katedra Mechaniki Stosowanej i Mechatroniki		
Koordynator		Dr hab. Inż. Przemysław Motyl		
Adres strony internetowej pjo		<a href="http://www.wm.uniwersytetradom.pl">www.wm.uniwersytetradom.pl</a>		
Adres e-mail, telefon koordynatora		p.motyl@urad.edu.pl		

EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ  
DYDAKTYCZNYCH, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Cel kształcenia:	Wykształcenie kompetencji w zakresie pozyskiwania, przetwarzania i analizy danych pomiarowych z rzeczywistych stanowisk robotycznych oraz budowania na ich podstawie modeli ML do zadań klasyfikacji stanów pracy, predykcji trajektorii, detekcji anomalii i sterowania adaptacyjnego.
Treści programowe:	<p>Wykład: Program przedmiotu obejmuje zagadnienia związane z wdrażaniem sztucznej inteligencji w robotyce, rozpoczynając od przetwarzania surowych danych z czujników maszyn, w tym radzenia sobie z szumem pomiarowym, brakami odczytów oraz synchronizacją informacji z różnych źródeł. Studenci zapoznają się z inżynierią cech, ucząc się przekształcania sygnałów za pomocą narzędzi matematycznych w dziedzinie czasu i częstotliwości na format odpowiedni do trenowania algorytmów. Następnie wprowadzane są architektury sieci neuronowych (LSTM, TCN, Transformer) służące do analizy szeregów czasowych i modelowania zachowań układów na podstawie danych historycznych. Część teoretyczna obejmuje również podstawy uczenia ze wzmocnieniem w kontekście robotów manipulacyjnych oraz metodykę transferu sim-to-real, polegającą na trenowaniu modeli w środowiskach wirtualnych (np. Isaac Sim) i przenoszeniu ich na urządzenia fizyczne. Wiedzę tę uzupełniają techniki fuzji i kalibracji danych z wielu sensorów w celu uzyskania obrazu otoczenia.</p> <p>Projekt: Wiedza teoretyczna części wykładowej zostanie wykorzystana w ramach części projektowej, podczas której studenci samodzielnie realizują kompletny proces wdrożenia rozwiązania ML na fizycznej lub symulowanej platformie robotycznej (np. ramieniu manipulacyjnym). Praca wymaga przeprowadzenia akwizycji danych, a następnie zaprojektowania, wytrenowania i przetestowania algorytmu służącego do klasyfikacji stanu maszyny lub predykcji jej toru ruchu. Zwieńczeniem projektu jest przygotowanie sformalizowanej dokumentacji technicznej.</p>
Metody dydaktyczne (kształcenia):	Wykład z demonstracją; projekt badawczy na rzeczywistym lub symulowanym stanowisku robotycznym; metoda iteracyjna.
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	<p>Zaliczenie: projekt (70%) + kolokwium (30%).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projekt: poprawność algorytmu przetwarzania danych (20%), jakość modelu - metryki na zbiorze testowym (30%), dokumentacja i wnioski (20%).</li> <li>• Kolokwium: zagadnienia z zagadnień teoretycznych (30%).</li> </ul>

formy zajęć				uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie / (U) potrafi / (K) jest gotów do:	Kierunkowy efekt uczenia się (KEU)	Forma zajęć	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	Student zna i rozumie zaawansowane metody uczenia maszynowego oraz zasady działania systemów wizyjnych i metod percepcji maszynowej wykorzystywanych w inteligentnej robotyce.	K_WG07, K_WG08, K_WG10	Wykład	zaliczenie na ocenę	kolokwium zaliczeniowe lub test sprawdzający poziom opanowania wiedzy teoretycznej.
U1	Student potrafi zaimplementować i zwalidować modele uczenia maszynowego oraz algorytmy analizy obrazu w celu realizacji zadań percepcji i rozpoznawania scen na fizycznym stanowisku robotycznym.	K_UW06, K_UW08, K_UW09	Projekt	zaliczenie na ocenę	ocena projektu, dokumentacji projektowej, prezentacji wyników oraz stopnia realizacji założeń zadania.
K1	Student jest gotów do krytycznej oceny wiarygodności wyników generowanych przez systemy wizyjne AI oraz przyjmowania odpowiedzialności za skutki techniczne decyzji podejmowanych przez systemy autonomicznej percepcji.	K_KK01, K_KO03	Projekt	zaliczenie na ocenę	ocena projektu, dokumentacji projektowej, prezentacji wyników oraz stopnia realizacji założeń zadania.

Literatura i pomoce naukowe
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ben Auffarth, Machine Learning for Time-Series with Python. Use Python to forecast, predict, and detect anomalies with state-of-the-art machine learning methods - Second Edition, ISBN Ebooka: 978-18-376-3939-7, 9781837639397, 2026</li> <li>2. Instrukcje własne.</li> <li>3. Dokumentacja stanowisk laboratoryjnych.</li> </ol>

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS		
Udział w zajęciach/aktywność	Obciążenie studenta [h]	
	Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach/ćwiczeniach/laboratoriach	X	45 h
Przygotowanie do wykładów/ćwicz/lab	30 h	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	30 h / 1,2 ECTS	45 h / 1,8 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	3 ECTS	

Informacje dodatkowe, uwagi
<p>W przypadku studentów ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekłe chorych, określone powyżej (w karcie) metody i formy weryfikacji efektów uczenia się dostosowuje się odpowiednio do indywidualnych potrzeb tych studentów.</p> <p>Szczegółowe zasady i formy wsparcia studentów ze szczególnymi potrzebami: w tym z niepełnosprawnością, przewlekłe chorych podczas zajęć, zaliczeń i egzaminów określono w:</p>

Regulaminie Studiów, Zasadach Studiowania, Procedurze dotyczącej zapewnienia dostępności procesu kształcenia studentom ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych.