

KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Systemy wizyjne i percepcja dla stanowisk robotycznych		
RiSI/O/II/NST/C4B		name to be translated		
Język wykładowy	Polski			
Rok akademicki	2026/2027			
Kierunek	Robotyka i Sztuczna Inteligencja			
w zakresie	-			
Poziom studiów	studia drugiego stopnia			
Profil studiów	ogólnoakademicki			
Forma studiów	studia niestacjonarne			
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	10	3	
	Projekt	16		
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	www.wm.uniwersytetradom.pl			
Adres e-mail, telefon koordynatora	p.motyl@urad.edu.pl			

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

Cel kształcenia:	Opanowanie przez studentów metod komputerowego widzenia i percepcji przestrzennej stosowanych w zrobotyzowanych stanowiskach przemysłowych. Student potrafi zaprojektować i zaimplementować system wizyjny od kalibracji kamery, przez detekcję i segmentację obiektów (klasyczne i głębokie CV), po estymację pozy i integrację z systemem sterowania robota. Uwzględnione są realistyczne ograniczenia przemysłowe: zmienne oświetlenie, wymogi czasu rzeczywistego.
Treści programowe:	<p>Wykład: W ramach przedmiotu studenci zapoznają się z zaawansowanymi systemami wizyjnymi w robotyce, poczynając od podstaw działania kamer i metod ich matematycznej kalibracji, które są niezbędne do poprawnej oceny odległości i perspektywy w świecie rzeczywistym. Następnie omówiona zostanie percepcja trójwymiarowa obejmująca widzenie stereoskopowe i rekonstrukcję 3D, a także praca z czujnikami głębi takimi jak kamery RGB-D i skanery LiDAR w połączeniu z analizą chmur punktów za pomocą sieci neuronowych. Omówione będą fundamenty klasycznej wizji maszynowej, takie jak filtracja czy detekcja krawędzi, by następnie przejść do wykorzystania nowoczesnych, głębokich sieci neuronowych (np. YOLO, SAM, DETR) służących do błyskawicznego rozpoznawania i precyzyjnego wyodrębniania obiektów z tła. Kluczowym elementem będzie nauka określania orientacji detali w przestrzeni, optymalizacji kodu do przetwarzania wideo na żywo bez opóźnień z wykorzystaniem mocy obliczeniowej kart graficznych (CUDA) oraz bezpośredniego sterowania robotem na podstawie obrazu.</p> <p>Projekt: Polegać będzie na samodzielnym wdrożeniu przemysłowego systemu wizyjnego do zadań takich jak wyciąganie nieuporządkowanych elementów z pojemnika lub automatyczna kontrola jakości na linii produkcyjnej. Studenci zrealizują pełen potok inżynierski – od fizycznej kalibracji sprzętu, przez segmentację obiektów i obliczenie ich ułożenia.</p>
Metody dydaktyczne (kształcenia):	Metody dydaktyczne do zdefiniowania
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"> Projekt: jakość kalibracji (10%), dokładność detekcji/segmentacji (30%), demonstracja (20%), dokumentacja (10%). Kolokwium z zagadnień teoretycznych (30%).

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć				Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU)	Kierunkowy efekt uczenia	Forma zajęć	Forma weryfikacji	Metody sprawdzania

uczenia się	Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie / (U) potrafi / (K) jest gotów do:	się (KEU)		(zaliczeń)	i oceny
W1	Student zna i rozumie zaawansowane metody wizji maszynowej, architekturę systemów percepcji oraz algorytmy sztucznej inteligencji wykorzystywane do rozpoznawania i lokalizacji obiektów w przestrzeni roboczej.	K_WG08, K_WG07	Wykład	zaliczenie na ocenę	kolokwium zaliczeniowe lub test sprawdzający poziom opanowania wiedzy teoretycznej.
U1	Student potrafi zaprojektować, zaimplementować i zintegrować system wizyjny z kontrolerem robota, a także przeprowadzić walidację algorytmów percepcji pod kątem ich skuteczności w zadaniach przemysłowych.	K_UW08, K_UW06	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 oraz przyjmowania odpowiedzialności za bezpieczeństwo techniczne wynikające z decyzji podejmowanych przez systemy 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"> 1. Dokumentacja OpenCV (Python): https://docs.opencv.org - dostęp bezpłatny. 2. Richard Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, 2nd ed., The University of Washington, https://doi.org/10.1007/978-3-030-34372-9, 2022

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	26 h
Przygotowanie do wykładów/ćwicz/lab	49 h	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	49 h / 2 ECTS	26 h / 1 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: Regulaminie Studiów, Zasadach Studiowania, Procedurze dotyczącej zapewnienia dostępności procesu kształcenia studentom ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością,</p>

przewlekłe chorych.