

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	M#2-S2-AiR-KSSiP-209
	studia niestacjonarne:	M#2-N2-AiR-KSSiP-209
Nazwa przedmiotu	Pomiarowe systemy wizyjne	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Vision systems for measurement applications	
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	Komputerowe Systemy Sterowania i Pomiarów
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Automatyki i Robotyki
Koordinator przedmiotu	dr inż. Krzysztof Borkowski
Zatwierdził	dr hab. Jakub Takosoglu prof. PŚk, Dziekan Wydziału Mechatroniki i Budowy Maszyn

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot specjalnościowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr 2
	studia niestacjonarne	Semestr 2
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	Tak	
Liczba punktów ECTS	4	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30		30		
	studia niestacjonarne:	18		18		

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki dyskretnej, w tym metody matematyczne niezbędne do cyfrowego przetwarzania sygnałów.	AiR2_W01
	W02	Ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę z zakresu programowania i użytkowania aplikacji komputerowych w tym również zagadnień dotyczących przetwarzania danych.	AiR2_W07
	W03	Ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie cyfrowego przetwarzania sygnałów i obrazów cyfrowych.	AiR2_W08
Umiejętności	U01	Potrafi dobrać odpowiednie procedury analizy i przetwarzania obrazów oraz przeprowadzić identyfikację parametrów systemu wizyjnego dla rzeczywistego obiektu lub jego modelu, z wykorzystaniem odpowiednich środowisk informatycznych.	AiR2_U03
	U02	Potrafi zorganizować i przeprowadzić eksperyment związany z przetwarzaniem obrazów lub projektowaniem systemów wizyjnych, wykorzystując komputerowe systemy pomiarowe oraz metody cyfrowego przetwarzania sygnałów.	AiR2_U09
	U03	Potrafi analizować i projektować systemy wizyjne, wykorzystując odpowiednie metody numeryczne oraz narzędzia informatyczne, a także opracowywać i stosować nowe metody przetwarzania obrazów.	AiR2_U10
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów i skutków stosowania technik wizyjnych oraz przetwarzania obrazów, w szczególności ich wpływu na bezpieczeństwo ludzi, ochronę prywatności.	AiR2_K02
	K02	Potrafi myśleć i działać w sposób logiczny, a także jest przygotowany do efektywnej organizacji pracy i realizacji zadań związanych z technikami cyfrowymi i wizyjnymi.	AiR2_K03

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Przegląd systemów wizyjnych, struktura i zastosowanie kamer oraz urządzeń pomiarowych, kalibracja kamer i układów wizyjnych, metody kalibracji, macierz fundamentalna, zniekształcenia obrazu, pomiary odległości, filtrowanie obrazów (filtry dolnoprzepustowe, separujące, linii średniej, Laplasa), analiza obrazów w systemach pomiarowych, algorytmy wykrywania krawędzi i wyodrębnianie linii, segmentacja, analiza tekstury, wykrywanie konturów i pomiar sylwetek, pomiarowe techniki wizyjne, pomiar odległości, powierzchni, kątów, dopasowanie wzorców, detekcja punktów charakterystycznych, rekonstrukcja 3D z obrazów, stereowizja, geometria epipolarna, triangulacja, obliczanie głębokości i odległości.
laboratorium	Zajęcia laboratoryjne obejmują praktyczne zastosowanie i implementację algorytmów stosowanych w wizyjnych systemach pomiarowych, w tym: filtracja obrazów i detekcja krawędzi (np. filtry Laplace'a, Canny), transformacje Hougha i ich zastosowanie w pomiarach, zastosowanie algorytmów detekcji punktów charakterystycznych (detektor Harrisa), przekształcenia morfologiczne w kontekście analizy obrazów, segmentacja obrazów i analiza obiektów w systemach wizyjnych, analiza sylwetek i cech obrazów, kalibracja kamer i układów wizyjnych, rekonstrukcja 3D i triangulacja z obrazów, analiza i pomiar obiektów na podstawie obrazów.

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				
W03		X				
U01			X			
U02			X			
U03			X			
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium. Uzyskanie co najmniej 50% punktów z pracy na zajęciach.



**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	30		30			18		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2			4		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66					42					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,6					1,7					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	34					58					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,4					2,3					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					50					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2					2					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					100					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS od 25 do 30 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA

1. Szeliski R.: Computer Vision: Algorithms and Applications. Szwajcaria, Springer International Publishing, 2022.
2. Ma Y., et al.: An Invitation to 3-D Vision: From Images to Geometric Models. Springer New York, Szwajcaria, 2012.
3. Gonzalez R.C., Woods R.E.: Digital Image Processing. Prentice Hall, Włochy, 2008.
4. Hartley R., Zisserman A.: Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge University Press, Wielka Brytania, 2004.

