



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-S2-AiR-AP-209
Nazwa przedmiotu	Pomiarowe systemy wizyjne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Measuring vision systems
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	AUTOMATYKA i ROBOTYKA
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Zakres	komputerowe systemy sterowania i pomiarów
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Automatyki i Robotyki
Koordinator przedmiotu	prof. dr hab. inż. Dariusz Janecki
Zatwierdził	

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 2
Wymagania wstępne	podstawy informatyki, programowanie w języku C++
Egzamin (TAK/NIE)	TAK
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	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 i statystyki w tym metody matematyczne, niezbędne do: cyfrowego przetwarzania obrazu oraz analizy statystycznej	AiR2_W01
	W02	ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie cyfrowego przetwarzania sygnałów i cyfrowego przetwarzania obrazu	AiR2_W08
Umiejętności	U01	potrafi podejmując zadanie projektowania nowoczesnych maszyn i urządzeń realizować je w sposób uwzględniający interdyscyplinarne podejście do tego zadania poprzez wykorzystanie układów mechatronicznych integrujących podukłady mechaniczne, elektryczne, informatyczne, pomiarowych i wizyjnych.	AiR2_U07
	U02	potrafi zorganizować i przeprowadzić eksperyment potrzebny do rozwiązania zadania związanego z projektowaniem lub testowaniem elementów i układów automatyki i robotyki, także z wykorzystaniem komputerowych systemów pomiarowych w sposób uwzględniający znajomość zagadnień cyfrowego przetwarzania sygnałów i cyfrowego przetwarzania obrazu	AiR2_U09
Kompetencje społeczne	K01	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	AiR2_K06

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	<ul style="list-style-type: none"> - Przegląd technik wizyjnych. Historyczne sposoby przetwarzania obrazów. Rozwiązania i obszary zastosowań cyfrowego przetwarzania obrazów. Wprowadzenie do przetwarzania obrazów za pomocą języka wysokiego poziomu. - Zarządzanie pikselami obrazu, budowa obrazu w skali szarości i kolorowego. Dostęp do pikseli za pomocą języka c++, przegląd metod dostępu do każdego piksela. Wprowadzenie do prostej arytmetyki pikseli obrazu i definicja regionów. - Budowa klas obiektów w języku wysokiego poziomu pomocnych w cyfrowym przetwarzaniu obrazów. Wektory, kontenery, iteratory architektura programu. - Budowa i zastosowanie histogramu w technice wizyjnej. Algorytmy i przykłady modyfikacji histogramu (rozciąganie, przesuwanie, wyrównywanie. Zastosowanie histogramu w cyfrowym przetwarzaniu obrazu. - Przekształcenia morfologiczne. Podstawowe algorytmy filtracji. Dylatacja i erozja. Otwarcie i zamknięcie. Przykłady przekształceń morfologicznych. Wykrywanie krawędzi i rogów. Segmentacja obrazu. - Filtrowanie obrazów (filtry dolnoprzepustowe, separujące, linii średniej, Laplasa). Zastosowanie filtrów do wykrywania krawędzi. - Wyodrębnianie linii, konturów obrazu (Canny, Hough). Filtracja wyodrębnionych komponentów obrazu. Pomiar konturów obiektów. - Wyodrębnianie i dopasowywanie punktów charakterystycznych. Wprowadzenie do geometrii epipolarnej. - Zagadnienia związane z kalibracją kamery. Wprowadzenie do obliczeń macierzowych (macierz fundamentalna). Zniekształcenia obrazu, pomiary odległości .

laboratorium	<ul style="list-style-type: none"> - Zarządzanie pikselami obrazu, arytmetyka pikseli obrazu i definicja regionów na przykładowych programach w języku C++. - Tworzenie histogramu dla przykładowych obrazów, modyfikacji histogramu (rozciąganie, przesuwanie, wyrównywanie), wykrywanie cech i obiektów obrazu za pomocą histogramu, - Filtrowanie obrazów oraz podstawowe transformacje, - Interpolacja i uśrednianie obrazu z wykorzystaniem funkcji sklepanych, - Zastosowanie operacje morfologicznych do pozyskania danych pomiarowych, - Algorytmy: obiektów połączonych, szkieletowania, porównywania obiektów, - Wykrywania linii przy użyciu filtrów Cannego i transformacji Hougha, wykrywanie narożników metodą Harris-a, pomiar wyodrębnionych obiektów. - Kalibracja systemu wizyjnego, pomiary odległości, zniekształcenia perspektywiczne, poprawna akwizycja obrazu, - Algorytm szkieletowania do wykrywanie wad obiektów,
--------------	---

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

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			
U02			X			X
K01						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 łącznie co najmniej 55% punktów z wykonanych na zajęciach zadań oraz końcowego kolokwium.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	18		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	42					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,7					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	58					h

6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,3	ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50	h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4	ECTS

LITERATURA

1. Hartley H., Zisserman A.: Multiple View Geometry in Computer Vision Second Edition, Cambridge University Press, Cambridge 2003.
2. Laganiere R.: OpenCV 2 Computer Vision Application Programming Cookbook, PACKT Publishing, Birmingham - Mumbai 2011.
3. GONZALEZ, Rafael C., et al. Digital image processing [M]. Publishing house of electronics industry, 2002, 141.7.
4. Ma, Yi, et al. An invitation to 3-d vision: from images to geometric models. Vol. 26. Springer Science & Business Media, 2012.