



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>M#1-S2-AiR-AP-209</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Techniki wizyjne i przetwarzanie obrazów</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Computer Vision</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/2020</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>AUTOMATYKA i ROBOTYKA</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>studia stacjonarne</b>
Zakres	<b>automatyka przemysłowa</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Automatyki i Robotyki</b>
Koordinator przedmiotu	<b>prof. dr hab. inż. Dariusz Janecki</b>
Zatwierdził	

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

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

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	<b>30</b>		<b>30</b>		

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, w tym metody matematyczne, niezbędne do: cyfrowego przetwarzania obrazu	AiR2_W01
	W02	ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie cyfrowego przetwarzania sygnałów, 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 i systemy wizyjne.	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"> <li>- Przegląd technik wizyjnych. Historyczne sposoby przetwarzania obrazów. Rozwiązania i obszary zastosowań cyfrowego przetwarzania obrazów. Wprowadzenie do przetwarzania obrazów za pomocą języka wysokiego poziomu.</li> <li>- 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.</li> <li>- Budowa klas obiektów w języku wysokiego poziomu pomocnych w cyfrowym przetwarzaniu obrazów. Wektory, kontenery, iteratory architektura programu.</li> <li>- Budowa i zastosowanie histogramu w technice wizyjnej. Algorytmy i przykłady modyfikacji histogramu (rozciąganie, przesuwanie, wyrównywanie. Zastosowanie histogramu w cyfrowym przetwarzaniu obrazu.</li> <li>- Przekształcenia morfologiczne. Wprowadzenie, podstawowe algorytmy filtracji. Dyfuzja i erozja. Otwarcie i zamknięcie. Przykłady przekształceń morfologicznych. Wykrywanie krawędzi i rogów. Segmentacja obrazu.</li> <li>- Filtrowanie obrazów (filtry dolnoprzepustowe, separujące, linii średniej, Laplasa). Zastosowanie filtrów do wykrywania krawędzi.</li> <li>- Wyodrębnianie linii, konturów obrazu (Canny, Hough). Filtracja wyodrębnionych komponentów obrazu.</li> <li>- Wyodrębnianie i dopasowywanie punktów charakterystycznych. Wprowadzenie do geometrii epipolarnej.</li> <li>- Zagadnienia związane z kalibracją kamery. Wprowadzenie do obliczeń macierzowych (macierz fundamentalna).</li> </ul>

laboratorium	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zarządzanie pikselami obrazu, arytmetyka pikseli obrazu i definicja regionów na przykładowych programach w języku C++.</li> <li>- Tworzenie histogramu dla przykładowych obrazów, modyfikacji histogramu (rozciąganie, przesuwanie, wyrównywanie), wykrywanie cech i obiektów obrazu za pomocą histogramu,</li> <li>- Filtrowanie obrazów oraz podstawowe transformacje,</li> <li>- Interpolacja obrazu z wykorzystaniem funkcji sklejących,</li> <li>- Operacje morfologiczne,</li> <li>- Algorytmy: obiektów połączonych, szkieletowania, porównywania obiektów,</li> <li>- Wykrywania linii przy użyciu filtrów Cannego i transformacji Hougha,</li> <li>- Wykrywanie narożników metodą Harris-a,</li> </ul>
--------------	--

\*) 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	<i>Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu</i>
laboratorium	zaliczenie z oceną	<i>Uzyskanie łącznie co najmniej 55% punktów z wykonanych na zajęciach zadań oraz końcowego kolokwium.</i>

\*) 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	30		30			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2			h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>66</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>2,6</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>34</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>1,4</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>50</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>2,0</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>100</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>4</b>					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.