

### **KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU**

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Techniki wizyjne i przetwarzanie obrazów</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Computer Vision</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2013/2014</b>

#### **A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW**

Kierunek studiów	<b>Automatyka i Robotyka</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólno akademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>studia stacjonarne</b>
Specjalność	<b>Automatyka Przemysłowa</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Automatyki i Robotyki</b>
Koordinator modułu	<b>dr inż. Jarosław Zwierzchowski</b>
Zatwierdził:	

#### **B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>przedmiot specjalnościowy</b>
Status modułu	<b>przedmiot obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>semestr drugi</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>semestr zimowy</b>
Wymagania wstępne	<b>podstawy informatyki, programowanie w języku C++</b>
Egzamin	<b>tak</b>
Liczba punktów ECTS	<b>5</b>

<b>Forma prowadzenia zajęć</b>	<b>wykład</b>	<b>ćwiczenia</b>	<b>laboratorium</b>	<b>projekt</b>	<b>inne</b>
<b>w semestrze</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Celem modułu jest nauczenie studentów praktycznego podejścia do cyfrowego przetwarzania obrazów. Zdobywania podstawowej wiedzy na tematy teoretyczne i praktyczne manipulowania obrazem oraz zastosowania technik wizyjnych.
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inn e)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
<b>W_01</b>	Ma ogólną wiedzę w zakresie technik wizyjnych. Potrafi opisać podstawowe techniki przetwarzania obrazów.	wykład	KS_W02_A P	T2A_W01 T2A_W03
<b>W_02</b>	Ma wiedzę na temat budowy cyfrowego obrazu, histogramu, filtracji obrazów, transformacji morfologicznej.	wykład	KS_W02_A P	T2A_W01 T2A_W03
<b>W_03</b>	Ma wiedzę na temat wykrywania cech obrazu np. krawędzi oraz geometrii epipolarnej.	wykład	KS_W02_A P	T2A_W01 T2A_W03
<b>W_04</b>	Ma wiedzę na temat kalibracji kamery i podstawowych modeli obraz – kamera. Ma świadomość jak przetwarzać obraz wideo.	wykład	KS_W02_A P	T2A_W01 T2A_W03
<b>U_01</b>	Umie sformułować i zastosować podstawowe elementy cyfrowego przetwarzania obrazów.	Laboratorium	KS_U03_AP	T2A_U07 T2A_U12 T2A_U18 InzA_U07
<b>U_02</b>	Zarządza pikslami obrazu. Potrafi skutecznie przeszukiwać wszystkie piksele.	Laboratorium	KS_U03_AP	T2A_U07 T2A_U12 T2A_U18 InzA_U07
<b>U_03</b>	Wie jak zbudować klasy obiektów w języku wysokiego poziomu pomocnych w cyfrowym przetwarzaniu obrazów. Używa wektorów, kontenerów, iteratorów w programach.	Laboratorium	KS_U03_AP	T2A_U07 T2A_U12 T2A_U18 InzA_U07
<b>U_04</b>	Potrafi zastosować histogram w technice wizyjnej.	Laboratorium	KS_U03_AP	T2A_U07 T2A_U12 T2A_U18 InzA_U07
<b>U_05</b>	Pisze programy pokazujące filtrowanie obrazów oraz podstawowe transformacje. Umie użyć filtr Cannego i transformacji Hougha.	Laboratorium	KS_U03_AP	T2A_U07 T2A_U12 T2A_U18 InzA_U07
<b>U_06</b>	Potrafi zaprojektować proces wykrywania wadliwie wykonanych elementów na linii produkcyjnej.	Laboratorium	KS_U03_AP	T2A_U07 T2A_U12 T2A_U18 InzA_U07
<b>K_01</b>	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę w obszarze tworzenia oprogramowania.	Wykład laboratorium	K_K04	T2A_K04
<b>K_02</b>	Student rozumie potrzebę doksztalcenia się w dziedzinie programowania komputerów i tworzenia aplikacji.	Wykład laboratorium	K_K01	T2A_K01

## Treści kształcenia:

### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wprowadzenie. Przegląd technik wizyjnych. Historyczne sposoby przetwarzania obrazów. Rozwiązania i obszary zastosowań cyfrowego przetwarzania obrazów. Wprowadzenie do przetwarzania obrazów za pomocą języka wysokiego poziomu.	W_01
2	Zarządzanie pikslami obrazu, budowa obrazu w skali szarości i kolorowego. Dostęp do piksli za pomocą języka c++, przegląd metod dostępu do każdego piksła. Wprowadzenie do prostej arytmetyki piksli obrazu i definicja regionów.	W_01 U_02
3	Budowa klas obiektów w języku wysokiego poziomu pomocnych w cyfrowym przetwarzaniu obrazów. Wektory, kontenery, iteratory architektura programu.	W_01 U_03
4	Budowa i zastosowanie histogramu w technice wizyjnej. Algorytmy i przykłady modyfikacji histogramu (rozciąganie, przesuwanie, wyrównywanie).	W_02 U_04
5	Zastosowanie histogramu w cyfrowym przetwarzaniu obrazu.	W_02 W_03 U_04
6	Przekształcenia morfologiczne. Wprowadzenie, podstawowe algorytmy filtracji. Dylatacja i erozja. Otwarcie i zamknięcie. Przykłady przekształceń morfologicznych. Wykrywanie krawędzi i rogów. Segmentacja obrazu.	W_02 U_02
7	Filtrowanie obrazów (filtry dolnoprzepustowe, separujące, linii średniej, Laplasa). Zastosowanie filtrów do wykrywania krawędzi.	W_02
8	Wyodrębnianie linii, konturów obrazu (Canny, Hough). Filtracja wyodrębnionych komponentów obrazu.	U_05
9	Wyodrębnianie i dopasowywanie punktów charakterystycznych. Wprowadzenie do geometrii epipolarnej.	W_03
10	Zagadnienia związane z kalibracją kamery. Wprowadzenie do obliczeń macierzowych (macierz fundamentalna).	W_04
11	Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania obrazów video. Śledzenie obiektów.	W_04
12	Zastosowanie technik wizyjnych z użyciem kamery i środowiska LabView.	W_01

### 2. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wprowadzenie. Kompilacja i instalacja biblioteki OpenCV w środowisku MS Visual Studio. Budowa klas obiektów w języku w C++. Wektory, kontenery, iteratory architektura programu. Przykładowe programy	U_01 K_01
2	Zarządzanie pikslami obrazu. Dostęp do piksli za pomocą języka c++, przegląd metod dostępu do każdego piksła (iteratory, pętla for, operacje bitowe). Prosta arytmetyka piksli obrazu i definicja regionów na przykładowych programach w języku C++.	U_02 K_02
3	Tworzenie histogramu dla przykładowych obrazów. Przykłady modyfikacji histogramu (rozciąganie, przesuwanie, wyrównywanie). Wykrywanie cech i obiektów obrazu za pomocą histogramu.	U_04
5	Programy pokazujące filtrowanie obrazów oraz podstawowe transformacje.	U_05
6	Program do wykrywania linii drogowych przy użyciu filtrów Cannego i	U_05

	transformacji Hougha.	K_02
7	System wizyjny National Instrument. Wykrywanie wadliwie wykonanych elementów na przykładowej linii produkcyjnej.	U_06

3. Charakterystyka zadań projektowych
4. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

## Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01 do W_04	Końcowy sprawdzian pisemny - egzamin.
U_01 Do U_06	Zaliczenie na podstawie sprawozdań wykonywanych po każdym zajęciach.
K_01 K_02	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych. Dyskusja w czasie laboratorium

## D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30h
3	Udział w laboratoriach	30h
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	10h
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w sprawdzianie końcowym z wykładów	5h
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>75h</b>
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>3,0 ECTS</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10h
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	10h
15	Wykonanie sprawozdań	5h
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do sprawdzianu końcowego z wykładów	25h
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>50h</b>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej</b>	<b>2,0 ECTS</b>

	<b>pracy</b>	
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>125h</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b>	<b>5,0 ECTS</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>95</b>
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>3,8</b>

## **E. LITERATURA**

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hartley H., Zisserman A.: Multiple View Geometry in Computer Vision Second Edition, Cambridge University Press, Cambridge 2003.</li> <li>2. Laganiere R.: OpenCV 2 Computer Vision Application Programming Cookbook, PACKT Publishing, Birmingham - Mumbai 2011.</li> </ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	<a href="http://www.clm.tu.kielce.pl/">http://www.clm.tu.kielce.pl/</a>