

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Przetwarzanie obrazów i systemy wizyjne</b>		Kod <b>1010532121010550445</b>
Kierunek studiów <b>Automatyka i robotyka</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>1 / 2</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Automatyka</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obieralny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>30</b> Ćwiczenia: - Laboratoria: <b>30</b> Projekty/seminaria: -		Liczba punktów <b>4</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>kierunkowy</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>z danego kierunku</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>4 100%</b> <b>4 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> dr inż. Marcin Kielczewski email: marcin.kielczewski@put.poznan.pl tel. 48 61 665 2848 Wydział Informatyki ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z algebry liniowej oraz cyfrowego przetwarzania sygnałów.
2	<b>Umiejętności:</b>	Powinien posiadać umiejętność korzystania z narzędzi inżynierskich do obliczeń technicznych, programowania oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.
<b>Cel przedmiotu:</b>		
1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z przetwarzania i analizy obrazu w zakresie technik wstępnego przetwarzania obrazu, segmentacji, rozpoznawania oraz interpretacji informacji obrazowej.		
2. Przekazanie studentom wiedzy na temat elementów systemów wizyjnych, ich budowy oraz zastosowania w automatyce i robotyce.		
3. Rozwijanie u studentów umiejętności wyboru odpowiednich metod przetwarzania obrazu w zależności od postawionych problemów oraz umiejętności zastosowania systemów wizyjnych w automatyce i robotyce.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu wybranych działów matematyki niezbędną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu przetwarzania obrazu, - [K_W1]		
2. ma szczegółową wiedzę z zakresu budowy i wykorzystania wizyjnych systemów sensorycznych, - [K_W6]		
3. ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wizyjnymi układami kontrolno-pomiarowymi, - [K_W11]		
4. zna i rozumie zasadę działania zmysłu wzroku człowieka, - [-]		
5. zna i rozumie metody przetwarzania i analizy obrazu w zakresie technik wstępnego przetwarzania obrazu, segmentacji, rozpoznawania oraz interpretacji informacji obrazowej. - [-]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. potrafi korzystać z zaawansowanych metod przetwarzania i analizy obrazów uzyskanych z sygnału wizyjnego oraz ekstrahować informacje z analizowanych sygnałów, - [K_U11]		
2. potrafi krytycznie ocenić i dobrać odpowiednie metody i narzędzia do rozwiązania zadań i problemów z zakresu automatyki i robotyki wykorzystując wiedzę na temat systemów wizyjnych; potrafi kształtować własności wizyjnych torów pomiarowych. - [K_U22]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		

1. posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować, - [K\_K4]
2. posiada świadomość złożoności metod i algorytmów przetwarzania obrazu i konieczności indywidualnego podejścia przy rozwiązywaniu postawionych zadań i problemów. - [-]

### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Ocena formująca:

- a) w zakresie laboratoriów / ćwiczeń:  
na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań.

Ocena podsumowująca:

- a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:
- i. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym w formie testu,
  - ii. omówienie wyników egzaminu podczas rozmowy indywidualnej,
- b) w zakresie laboratoriów / ćwiczeń weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:
- i. ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych oraz wybranych zadań problemowych,
  - ii. ocenę sprawozdania przygotowywanego częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu; ocena ta obejmuje także umiejętność pracy w zespole.
- Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:
- i. omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,
  - ii. efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanych problemów,
  - iii. umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium,
  - iv. uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,
  - v. wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego

### Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

Postrzeganie światła przez człowieka. Pojęcie obrazu cyfrowego, reprezentacje obrazów, modele przestrzeni barw, przekształcenia między modelami. Techniki wstępnego przetwarzania i korekcji obrazu: operacje punktowe, histogram obrazu, korekcja jasności i kontrastu, progowanie obrazu, tablice LUT w operacjach punktowych. Operacje kontekstowe, korelacja obrazu, filtracja obrazu w dziedzinie przestrzennej, filtracja nieliniowa, filtry statystyczne. Przekształcenia morfologiczne w przetwarzaniu obrazu: erozja i dylatacja, złożone operacje i filtry morfologiczne obrazu. Przetwarzanie obrazu metodami częstotliwościowymi, filtracja obrazu w dziedzinie częstotliwości, transformata kosinusowa w kompresji obrazu. Wybrane techniki segmentacji obrazu. Podstawowe metody reprezentacji i analizy kształtów na obrazach. Złożone techniki rozpoznawanie obrazu, algorytm SIFT. Model kamery oraz procedura kalibracji kamery. Charakterystyka elementów składowych systemów wizyjnych, przemysłowe systemy wizyjne i inteligentne kamery. Techniki akwizycji obrazu, narzędzia do akwizycji i przetwarzania obrazu.

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie piętnastu 2-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium. Ćwiczenia realizowane są przez 2-osobowe zespoły studentów. Podczas zajęć zespoły realizują ćwiczenia laboratoryjne oraz rozwiązują wybrane zadania problemowe. Program laboratorium obejmuje następujące zagadnienia:

Typy i reprezentacje obrazów cyfrowych, modele barw, konwersje między modelami barw. Operacje punktowe, wyznaczenie i manipulacja histogramem, korekcja jakości obrazu, binaryzacja obrazu. Operacje kontekstowe na obrazie, filtracja obrazu liniowa i nieliniowa, filtr medianowy, filtracja logiczna. Operacje morfologiczne w przetwarzaniu obrazu binarnych i monochromatycznych. Kompresja obrazu z wykorzystaniem DCT. Akwizycja obrazu i rozpoznawanie znaczników. Programowanie przemysłowego systemu wizyjnego.

Metody dydaktyczne:

1. wykład: w postaci prezentacji z przykładami z wykorzystaniem pakietu Matlab oraz innych aplikacji demonstrujących wybrane metody przetwarzania obrazu i aplikacje systemów wizyjnych
2. ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne oraz rozwiązywanie zadań problemowych

#### Literatura podstawowa:

1. Gonzalez R.C., Woods R.E., Digital Image Processing, Prentice Hall, SE, 2002
2. Tadeusiewicz R., Korohoda P., Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów, WFPT 1997
3. Malina W., Ablameyko S., Pawlak W., Podstawy cyfrowego przetwarzania obrazów, EXIT

#### Literatura uzupełniająca:

1. B. Siciliano, O. Khatib (Eds.) Springer Handbook of Robotics, Springer-Verlag 2008

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
----------	--------------

1. udział w zajęciach laboratoryjnych	30
2. przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	8
3. dokończenie (w ramach pracy własnej) sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	8
4. udział w konsultacjach (częściowo mogą być realizowane drogą elektroniczną) związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych / projektów	5 5
5. napisanie programu / programów, uruchomienie i weryfikacja (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)	30
6. udział w wykładach	5
7. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 50 stron	11
8. przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie oraz omówienie wyników egzaminu	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>
<b>ECTS</b>	
Łączny nakład pracy	102
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	68
Zajęcia o charakterze praktycznym	51