

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Sterowanie z wykorzystaniem systemów wizyjnych</b>		Kod <b>1010532131010559200</b>
Kierunek studiów <b>Automatyka i robotyka</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>2 / 3</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Smart aerospace and autonomous systems</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: - Projekty/seminaria: <b>45</b>	Liczba punktów <b>4</b>	
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>kierunkowy z danego kierunku</b>		
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
dr inż. Marcin Kielczewski email: marcin.kielczewski@put.poznan.pl tel. 61 6652848 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 rozwiązywania podstawowych problemów związanych z wykorzystywaniem informacji sensorycznej w sterowaniu 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 pod kątem wykorzystania w sterowaniu. 2. Przekazanie studentom wiedzy na temat elementów systemów wizyjnych, ich budowy oraz możliwości zastosowania w robotyce i automatyce. 3. Rozwijanie u studentów umiejętności wyboru odpowiednich metod przetwarzania obrazu w zależności od postawionych zadań oraz umiejętności zastosowania sprzężenia wizyjnego w sterowaniu.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. ma wiedzę z zakresu budowy i wykorzystania wizyjnych systemów sensorycznych, - [K_W6] 2. ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wizyjnymi układami kontrolno-pomiarowymi, - [K_W11] 3. ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu automatyki i robotyki i pokrewnych dyscyplin naukowych, - [K_W12] 4. 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 ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie automatyki i robotyki (technik i technologii); - [K_U16] 3. 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]		

<p><b>Kompetencje społeczne:</b></p> <p>1. posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; - [K_K3]</p> <p>2. 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]</p> <p>3. posiada świadomość złożoności metod i algorytmów przetwarzania obrazu i konieczności indywidualnego podejścia przy rozwiązywaniu postawionych zadań i problemów szczególnie podczas realizacji wizyjnego sprzężenia zwrotnego - [-]</p>
---

<p><b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b></p>
---

<p>Ocena formująca:</p> <p>a) w zakresie projektu: na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji projektu.</p> <p>Ocena podsumowująca:</p> <p>a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym w formie testu,</li> <li>ii. omówienie wyników egzaminu podczas rozmowy indywidualnej,</li> </ol> <p>b) w zakresie projektu weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. ocenę wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań projektowych,</li> <li>ii. ocenę i ?obronę? przez studenta sprawozdania z realizacji projektu.</li> </ol> <p>Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,</li> <li>ii. efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,</li> <li>iii. umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie projektowe,</li> <li>iv. wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego.</li> </ol>
---

<p><b>Treści programowe</b></p>
---------------------------------

<p>Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:</p> <p>Zastosowania sprzężenia wizyjnego w robotyce i sterowaniu. Sterowanie w oparciu o uchyb w przestrzeni zadania i w przestrzeni cech obrazu. 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 i projektowanie sprzężenia wizyjnego. Przemysłowe systemy wizyjne i inteligentne kamery. Techniki akwizycji obrazu, narzędzia do akwizycji i przetwarzania obrazu.</p> <p>Zajęcia projektowe prowadzone są w formie piętnastu 3-godzinnych spotkań, odbywających się w laboratorium. Ćwiczenia realizowane są przez 2-osobowe zespoły studentów. Podczas zajęć zespoły realizują wybrane zadanie projektowe. Zadania projektowe obejmują następujące zagadnienia:</p> <p>Kalibracja kamery i wizyjnego systemu pomiarowego. Akwizycja obrazu, rozpoznawanie znaczników, lokalizacja robota mobilnego. Wykorzystanie informacji wizyjnej w sterowaniu robotem mobilnym i manipulatorem. Wykorzystanie przemysłowego systemu wizyjnego do realizacji wybranych zadań w kontroli procesu przemysłowego.</p> <p>Metody dydaktyczne:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. wykład: w postaci prezentacji z przykładami z wykorzystaniem pakietu Matlab oraz innych aplikacji demonstrujących wybrane metody przetwarzania obrazu i aplikacje systemów wizyjnych,</li> <li>2. projekt: praca w zespole z realizacją zadań projektowych.</li> </ol>
--

<p><b>Literatura podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gonzalez R.C., Woods R.E., Digital Image Processing, Prentice Hall, SE, 2002</li> <li>2. B. Siciliano, O. Khatib (Eds.) Springer Handbook of Robotics, Springer-Verlag 2008</li> </ol>
---

<p><b>Literatura uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fu K.S., Gonzalez R.C., Lee C.S.G., ROBOTICS, Control, Sensing, Vision, and Intelligence, McGraw-Hill 1987</li> </ol>
---

<p><b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b></p>
--

<p><b>Czynność</b></p>	<p><b>Czas (godz.)</b></p>
------------------------	----------------------------

http://www.put.poznan.pl/

1. udział w wykładach	30
2. udział w zajęciach projektowych	45
3. przygotowanie raportu końcowego z projektu	5
4. udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia (mogą być prowadzone drogą elektroniczną)	2 16
5. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.)	2
6. obecność na egzaminie	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b> <b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	100      4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	79      3
Zajęcia o charakterze praktycznym	50      2