

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Projektowanie układów sterowania		Kod 1010532131010557620
Kierunek studiów Automatyka i robotyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 2 / 3
Ścieżka obieralności/specjalność Smart aerospace and autonomous systems	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obieralny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: 45	Liczba punktów 3	
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (ogólnouczelniany, z innego kierunku) kierunkowy z danego kierunku		
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr inż. Marcin Kielczewski email: marcin.kielczewski@put.poznan.pl tel. 61 665 2848 Wydział Informatyki ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z algebry liniowej oraz cyfrowego przetwarzania sygnałów.
2	Umiejętności:	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	Kompetencje społeczne	Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.
Cel przedmiotu:		
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.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
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. - [-]		
Umiejętności:		
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]		
Kompetencje społeczne:		

<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>
--

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia	
<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"> i. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym w formie testu, ii. omówienie wyników egzaminu podczas rozmowy indywidualnej, <p>b) w zakresie projektu weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:</p> <ol style="list-style-type: none"> i. ocenę wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań projektowych, ii. ocenę i obronę przez studenta sprawozdania z realizacji projektu. <p>Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:</p> <ol style="list-style-type: none"> i. omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia, ii. efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanych problemów, iii. umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie projektowe, iv. wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego. 	
Treści programowe	
<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 rozpoznawania 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"> 1. wykład: w postaci prezentacji z przykładami z wykorzystaniem pakietu Matlab oraz innych aplikacji demonstrujących wybrane metody przetwarzania obrazu i aplikacje systemów wizyjnych, 2. projekt: praca w zespole z realizacją zadań projektowych. 	
Literatura podstawowa:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Gonzalez R.C., Woods R.E., Digital Image Processing, Prentice Hall, SE, 2002 2. B. Siciliano, O. Khatib (Eds.) Springer Handbook of Robotics, Springer-Verlag 2008 	
Literatura uzupełniająca:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Fu K.S., Gonzalez R.C., Lee C.S.G., ROBOTICS, Control, Sensing, Vision, and Intelligence, McGraw-Hill 1987 	
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta	
Czynność	Czas (godz.)

1. udział w wykładach	30	
2. udział w zajęciach projektowych	45	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	75	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	45	2