**Nazwa przedmiotu:**

Systemy wizyjne w robotyce

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Barbara Putz prof. nzw. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Automatyka i Robotyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

SWM

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2012/2013

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

2 ECTS = 60 godz., w tym: wykład 15, zajęcia laboratoryjne 15, przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych (na podstawie szczegółowych instrukcji) 14, studia literaturowe, przygotowanie do sprawdzianów 16.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1 ECTS = 30 godz., w tym: wykład 15, zajęcia laboratoryjne 15.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1 ECTS = 29 godz., w tym: zajęcia laboratoryjne 15, przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych (na podstawie szczegółowych instrukcji w wersji PDF do każdego ćwiczenia) 14.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 225h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 225h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość Matematyki i Zasad Programowania Strukturalnego na poziomie studiów inżynierskich.

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Znajomość najnowszych kierunków rozwoju systemów wizyjnych robotyki przemysłowej i robotyki mobilnej.
Umiejętność implementacji wysoko- i niskopoziomowej podstawowych algorytmów związanych z systemami wizyjnymi.

**Treści kształcenia:**

===WYKŁAD===
1. Wprowadzenie – wstęp do OpenCV i wybrane zagadnienia przetwarzania obrazów, z przykładami zastosowań w systemach wizyjnych algorytmów filtracji i morfologii matematycznej.
2. Podstawy stereowizji - podstawy geometrii rzutowej, epipolarnej; zagadnienia kalibracji, rektyfikacji, przegląd algorytmów dopasowania z prezentacją najnowszych rozwiązań, zasady realizacji sprzętowej.
3. Współczesny sprzęt i kierunki rozwoju systemów wizyjnych; systemy aktywne i pasywne 2D i 3D; najnowszy sprzęt do rekonstrukcji 3D: kontroler ruchu kinect, kamery 3D.
4. Systemy wizyjne robotów przemysłowych: rodzaje systemów, zasady konfiguracji, rodzaje stosowanych korekcji, przykłady zastosowań.
5. Systemy wizyjne robotów mobilnych: wykrywanie narożników, rozpoznawanie konturów, reprezentacja pomiarów 3D i map otoczenia, segmentacja map głębi.

===LABORATORIUM===

1. Wprowadzenie do biblioteki OpenCV (2 godziny)
2. Wykorzystanie systemu wizyjnego w zadaniu lokalizacji robota mobilnego
 a) kalibracja kamery i tworzenie algorytmu rozpoznającego znacznik (2 godziny)
 b) opracowanie programu sterującego robotem na podstawie informacji o rozpoznanych znacznikach (2 godziny)
3. Zastosowanie systemu FANUC iRVision 2D do korekcji położenia (2 godziny)
4. Zastosowanie systemu FANUC iRVision 2D w zadaniu paletyzacji (2 godziny)
5. Zastosowanie kamery 3D w robotyce przemysłowej (2 godziny)
6. Wprowadzenie do programowania układów typu FPGA (3 godziny)

**Metody oceny:**

Zaliczenie wykładu: dwa sprawdziany w formie testów. Zaliczenie laboratorium: wykonanie 7 ćwiczeń w zespołach 2-3 osobowych, kontrola i ocena punktowa wykonania na miejscu.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Bradski G., Kaehler A.: Learning OpenCV. O"Reilly 2008.
2. Ciesielski P., Sawoniewicz J.: Elementy robotyki mobilnej. Warszawa: Wydaw. Polsko-Japońskiej Wyższej Szkoły Technik Komputerowych 2004
3. Cyganek B.: Komputerowe przetwarzanie obrazów trójwymiarowych. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2002
4. Gonzalez R.C., Woods: Digital Image Processing. Pearson Educational International, 3 ed, 2008.
5. Hartley R., Zisserman A.: Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge U. Press 2006
6. Honczarenko J.: Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie. WNT, 2004
7. Malina W., Smiatacz M.: Cyfrowe przetwarzanie obrazów. Akademicka Oficyna Wydawnicza, EXIT 2008
8. Tadeusiewicz R., Korohoda P.: Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów. FPT, Kraków 1997.

**Witryna www przedmiotu:**

http://iair.mchtr.pw.edu.pl/studenci/witryna/index.ph (wydziałowy system SKS, wymaga logowania)

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt SWM\_W01:**

ma rozszerzoną wiedzę na temat eksploatacji i cyklu życia systemów wizyjnych wykorzystywanych w robotach mobilnych i przemysłowych

Weryfikacja:

ćwiczenia laboratoryjne, sprawdziany

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W10, K\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W06

**Efekt SWM\_W02:**

ma wiedzę o trendach rozwojowych i najnowszych osiągnięciach zarówno w zakresie systemów wizyjnych stosowanych w robotyce mobilnej i przemysłowej, jak i w zakresie algorytmów i technik tworzenia oprogramowania dla potrzeb tych systemów

Weryfikacja:

ćwiczenia laboratoryjne, sprawdziany

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt SWM\_U01:**

posiada umiejętność integrowania sprzętu w postaci robotów mobilnych lub przemysłowych oraz systemów wizyjnych z dostępnym lub tworzonym oprogramowaniem niezbędnym do ich wszechstronnego funkcjonowania

Weryfikacja:

ćwiczenia laboratoryjne, sprawdziany

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U17, K\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U12, T2A\_U15, T2A\_U14, T2A\_U17

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt SWM\_K01:**

umiejętność pracy w zespole nad realizacją zaawansowanego ćwiczenia laboratoryjnego - zarówno w roli koordynatora, jak i wykonawcy

Weryfikacja:

wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K03