**Nazwa przedmiotu:**

Obrazowanie obliczeniowe

**Koordynator przedmiotu:**

Rajmund Kożuszek

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Informatyka

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne - podstawowe

**Kod przedmiotu:**

OBRO

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1. liczba godzin kontaktowych – 47 godz., w tym
obecność na wykładach 30 godz.,
spotkania projektowe 15 godz.,
konsultacje 2 godz.,
2. praca własna studenta – 55 godz., w tym
przygotowanie do zadania projektowego 10 godz.,
realizacja projektu 45 godz.
Łączny nakład pracy studenta wynosi 102 godz., co odpowiada 4 pkt. ECTS.

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

1,84 pkt. ECTS, co odpowiada 47 godz. kontaktowym

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2,74 pkt. ECTS, co odpowiada 15 godz. spotkań projektowych plus 55 godz. przygotowania i realizacji projektu

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 15h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Osoby uczęszczające na przedmiot powinny przede wszystkim mieć widzę związaną z podstawowymi metodami przetwarzania obrazów. Wymagana będzie również umiejętność programowania w językach wysokiego poziomu (takich jak python).

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie słuchaczy ze współczesnymi metodami i algorytmami fotografii obliczeniowej oraz obrazowania obliczeniowego.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu
1. Wprowadzenie w problematykę przedmiotu. Definicje podstawowych
pojęć oraz matematyczny opis systemów pozyskiwania obrazów. Rozwój technologii
obrazowania obliczeniowego
2. Zasady działania systemu percepcji wzrokowej człowieka i jego
właściwości (percepcja obrazów). Źródła błędów cyfrowej
reprezentacji obrazu.
3. Sposoby reprezentacji cyfrowych danych obrazowych w systemach
CI. Klasyfikacja metod i technik pozyskiwania obrazów.
4. Pasywne metody pozyskiwania obrazów – HDR, stereowizja, multi-view. lightfield,
Klasyfikacje różnych typów układów, modele i fizyczne podstawy ich
działania. Parametry funkcjonalne, konstrukcyjne i użytkowe.
5. Aktywne i hybrydowe metody rekonstrukcji obrazów. Klasyfikacje różnych typów układów, modele i fizyczne podstawy ich działania. Parametry funkcjonalne, konstrukcyjne i użytkowe. Algorytmy rekonstrukcji obrazów. ToF, SL, FlashLight, SfS (12h)
6. Wyświetlanie obrazu - zasady działania i budowa na przykładzie
nowoczesnych konstrukcji układów wyświetlaczy 3D. Właściwości
technologiczne i użytkowe. Metody i algorytmy syntezy obrazów
7. Wprowadzenie w zagadnienie obliczeniowego pozyskiwania obrazu z wykorzystaniem technik kodowanej apertury. Podział technik i metod pozyskiwania obrazów w technice CA. Metody konwersji obrazów. Edycja i poprawa jakości obrazów. Wprowadzenie do metod Commpressed Sensing.
8. Obrazowanie wielo-spektralne, wielo-modalne i wielo-wymiarowe. Definicje podstawowych pojęć oraz matematyczny opis systemów. Klasyfikacje różnych typów układów, modele i fizyczne podstawy ich działania. Parametry funkcjonalne, konstrukcyjne i użytkowe. Metody analizy i przetwarzania zobrazowań wielo-X.
9. Podstawy mikroskopii obliczeniowej - omówienie stosowanych technik
akwizycji. Algorytmy pozyskiwania i generacji cyfrowych
hologramów (CGH).
Projekt:
Celem projektu jest opracowanie kompletnego systemu bazującego na metodach CI rozwiązującego konkretne zadanie. System powinien zawierać moduły:
• pozyskiwania danych obrazowych
• przetwarzania obrazów
• wizualizacji lub kompresji obrazów
W ramach realizacji zadania projektowego przewidziane są cztery spotkania ewaluacyjne mające na celu wspólną ocenę osiągniętych kamieni milowych projektu.
1. Analiza przedstawionego problemu i zaproponowanie rozwiązań,
2. Przygotowanie danych obrazowych i/lub budowa układu wizyjnego,
3. Implementację systemu realizującego główne wymagania techniczne projektu,
4. Przeprowadzenie eksperymentu umożliwiającego testowanie opracowanego rozwiązania.

**Metody oceny:**

Wykład prowadzony w tradycyjnej formie.
Realizacja projektu będzie podzielona na cztery etapy. Na zakończenie każdego z etapów przewidziana jest wspólna dyskusja rezultatów (2h):
1. Analiza przedstawionego problemu i zaproponowanie rozwiązań,
2. Przygotowanie danych obrazowych i/lub budowa układu wizyjnego,
3. Implementację systemu realizującego główne wymagania techniczne projektu,
4. Przeprowadzenie eksperymentu umożliwiającego testowanie opracowanego rozwiązania.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Cremers Daniel, Video Processing and Computational Video, International Seminar, Dagstuhl Castle, Germany, 2010,
2. McAndrew Alasdair,Computational Introduction to Digital Image Processing
3. Ramesh Raskar, Computational Photography. 2007
4. Rastislav Lukac, Computational Photography: Methods and Applications, CRC Press, Digital Imaging and Computer Vision Series, 2010
5. Richard Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer 2010

**Witryna www przedmiotu:**

https://usosweb.usos.pw.edu.pl/kontroler.php?\_action=katalog2/przedmioty/pokazPrzedmiot&prz\_kod=103A-INIMU-MSP-OBRO

**Uwagi:**

(-)

## Charakterystyki przedmiotowe