**Nazwa przedmiotu:**

Cyfrowe przetwarzanie obrazów

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż.Piotr Garbat

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Elektronika

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne - zaawansowane

**Kod przedmiotu:**

CPOO

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Udział w wykładach 15x2 godz. = 30godz.
Przygotowanie do kolejnych wykładów i realizacji projektu 5 godz
Udział w konsultacjach 5 godz.
Realizacja zadań projektowych 45 godz.
Laboratoria 4x (4godz +3godz.) = 28 godz.
Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie 25 godz
Razem: 138 godz.

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

Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału 30+5+5 + 16 =56 godz -> 2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 60h |
| Projekt: | 15h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawy fotoniki (detektory fotoniczne, źródła promieniowania), podstawy rejestracji obrazów

**Limit liczby studentów:**

120

**Cel przedmiotu:**

Celem wykładu jest zapoznanie z możliwie jednorodnym aparatem matematycznym oraz algorytmami cyfrowego przetwarzania obrazów, ze szczególnym uwzględnieniem problematyki filtracji 2D, restauracji i kompresji obrazów. Studenci dokonują implementacji poznanych technik przetwarzania w ramach zadań projektowych poprzez aplikacje głównie w języku C++/Java.

**Treści kształcenia:**

Matematyczny opis systemów 2D; optyczne metody i systemy przetwarzania obrazu; rejestracja obrazów (PSF); rejestracja obrazów barwnych; próbkowanie i kwantyzacja, optymalna kwantyzacja Maxa i Lloyda; kwantyzacja wektorowa (5h).
Dwuwymiarowa filtracja cyfrowa; odpowiedź impulsowa, funkcja przenoszenia, funkcje własne; filtry wygładzające SOI, NOI; filtry pasmowe (DoG, LoG); filtry nieliniowe; projektowanie filtrów (2h).
Dwuwymiarowe przekształcenia ortogonalne; (Fouriera, DCT, Wavelet) (3h).
Metody polepszania jakości obrazów; wyrównywanie histogramów, filtracja odwrotna, filtracja wienerowska, filtracja medianowa, interpolacja; korekcja zniekształceń (4h).
Wykrywanie krawędzi i segmentacja obrazów; metoda operatorów lokalnych (Sobela, Prewitta, Robertsa), metoda Laplasjanu, metoda Marr39a; segmentacja progowa, operatory morfologii matematycznej, analiza tekstur (4h).
Metody opisu kształtu obiektów 2D; deskryptory geometryczne, deskryptory Fouriera, kody łańcuchowe; momenty; analiza morfologiczna; algorytmy klasyfikacji obiektów (4h).
Metody analizy ruchu; metody różnicowe, estymacja ruchu, przepływ optyczny, metody dopasowania wzorców, śledzenie ruchu, analiza modeli ruchu (4h)
Metody tworzenia i przetwarzania obrazów 3D; podstawy stereoskopi, układy stereowizyjne, metody ToF i światła strukturalnego, metody (4h)

**Metody oceny:**

Egzamin przeprowadzany jest w formie pisemnej. Warunkiem koniecznym zaliczenia przedmiotu jest odbycie wszyskich zająć laboratoryjnych oraz uzyskanie z nich conajmniej oceny dostatecznej. Drugim warunkiem koniecznym jest oddanie i obronienie projektu. Ocena końcowa jest oceną ważoną z egzaminu i projektu 70/30.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. W. Skarbek, Metody reprezentacji obrazów cyfrowych, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa 1993.
2. R. C. Gonzales, R. E. Woods, Image Processing, Addison-Wesley, 1992.
3. W. K. Pratt, Digital Image Processing, John Wiley and Sons, 1991.
4. C. Watkins, A. Sadun, S. Marenka, Nowoczesne metody przetwarzania obrazu, WNT, Warszawa 1995.

**Witryna www przedmiotu:**

www.imio.pw.edu.pl/wwwzpo/CPOO/

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka T2A\_W01, T2A\_W04:**

Posiada wiedzę w zakresie optycznych metod i systemów przetwarzania obrazu; rejestracji obrazów (PSF); rejestracji obrazów barwnych; próbkowania i kwantyzacji, optymalnej kwantyzacji Maxa i Lloyda; kwantyzacji wektorowej

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka T2A\_W01, T2A\_W04, T2A\_W07:**

Posiada wiedzę w zakresie dwuwymiarowej filtracji cyfrowej

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W04, K\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka T2A\_W01, T2A\_W04, T2A\_W07:**

Posiada wiedzę w zakresie metod i algorytmów wykrywania krawędzi i segmentacji krawędziowej; segmentacji obszarowej, analizy i segmentacji tekstur

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W03, K\_W04, K\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka Wpisz opis:**

Posiada wiedzę w zakresie metod opisu kształtu obiektów 2D; deskryptorów geometrycznych, Fouriera, kodów łańcuchowych i podstaw algorytmów klasyfikacji obiektów

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04, K\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka Wpisz opis:**

Posiada wiedzę w zakresie metod analizy ruchu i estymacja ruchu, przepływ optycznego, metod0 dopasowania wzorców, śledzenia ruchu, analiza modeli ruchu

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04, K\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka K\_U08:**

Umiejętność zaprogramowania głównych algorytmów cyfrowego przetwarzania, zaprojektowania systemu wizji maszynowej.

Weryfikacja:

projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U02, K\_U03, K\_U04, K\_U05, K\_U06, K\_U07, K\_U08, K\_U12, K\_U13, K\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K\_K01:**

Praca w grupie, umiejętność kreatywnego tworzenia nowych rozwiązań

Weryfikacja:

projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**