**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy cyfrowego przetwarzania obrazów

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Jakub Markiewicz

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Geoinformatyka

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

1060-GI000-ISP-6008

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

78 godz = 3 ECTS w tym:
1) Liczba godzin kontaktowych a) wykład - 15 godz. b) ćwiczenia - 30 godz. c) konsultacje - 3 godz.
2) Praca własna studenta a) przygotowanie do ćwiczeń 10 godz. b) wykonanie projektów -20 godz

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

48 godz. = 1.9 pkt ECTS w tym: a) wykład - 15 godz. b) ćwiczenia - 30 godz. c) konsultacje - 3 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Uczestnictwo w ćwiczeniach (30 godz.), samodzielna praca projektowa (15 godz.). Razem 45 godz., co odpowiada 1,8 pkt. ECTS

47 godz. = 1.9 pkt ECTS w tym: a) ćwiczenia - 30 godz. b) samodzielna praca projektowa 15 godz.c) konsultacje - 2 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Umiejętność programowania w języku c++ (kompilatory GCC lub VisualStudio), Python

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest przedstawienie podstaw cyfrowego przetwarzania obrazów w kontekście wykorzystania ich do zadań pomiarowych.

**Treści kształcenia:**

Wykłady:
1. Wstęp i przypomnienie (Widzenie u człowieka, złudzenia, przestrzenie barwne. Przetwarzanie światła na -> sygnał elektryczny
2. Postać cyfrowa obrazu.(kwantowanie i próbkowanie, rozdzielczość: geometryczna, radiometryczna, czasowa, formaty zapisu m.in. kafelkowanie, piramidy obrazów, kompresja obrazu
3. Przekształcenia geometryczne obrazu (obroty, transformacje, usuwanie dystorsji, obrazy epiloparne)
4. Teoria FFT (podstawy, wykorzystanie do kompresji)
5. Filtracja (histogram -- jedno i dwu wymiarowy, filtry liniowe, splot, filtry dolno i górno przepustowe, filtry nieliniowe, filtry morfologiczne, filtry FFT)
6. Segmentacja obrazów
7. Klasyfikacja (nadzorowana, nienadzorowana),
8. Wykrywanie obiektów - operatory (wykrywanie punktów: operatory tradycyjne, deskryptory, linii prostych, wykrywanie krawędzi)
9. Matching ABM (template matchng, mapy głębokości)
10. Matching FBM (rola operatorów m.in. SIFT/SURF, DAISY, łączenie punktów, obrazów,)
11. Matching wieloobrazowy (PMVS)

Ćwiczenia:
1. Podstawy OpenCV (na przykładach: progowanie, transformacje geometryczne, próbkowanie i kwantowanie)
2. Formaty (kompresja - wpływ na rozmiar i jakość obrazu)
3. Histogramy (wyświetlanie, wyrównanie)
4. Filtracja (implementacja własna i wykorzystanie gotowych procedur)
5. Segmentacja (region-grow)
6. Klasyfikacja (nienadzorowana)
7. Template Matching
8. FBM Matching (macierz fundamentalna, obrazy epipolarne)
9. Wybrane przykłady zaawansowanych aplikacji

**Metody oceny:**

Zaliczenie wykładu - egzamin.
Zaliczenie projektu: przedstawienie i obrona zadań wykonanych w ramach ćwiczeń projektowych

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Z uwagi na nieustający postęp w tej dziedzinie aktualna lista lektur zostanie przedstawiona w semestrze 5.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Tematyka przedmiotu ulega ciągłemu rozwojowi. Szczegółowy program wykładu i ćwiczen zostanie zaktualizowany kilka miesięcy przed rozpoczęciem zajęć

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil praktyczny - wiedza

**Charakterystyka GI.ISP-6008\_W01:**

Posiada wiedzę na temat podstaw cyfrowego przetwarzania obrazów.

Weryfikacja:

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka GI.ISP-6008\_W02:**

Posiada wiedzę na temat sposobów wykorzystania metod cyfrowego przetwarzania obrazów.do celów pomiarowych.

Weryfikacja:

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil praktyczny - umiejętności

**Charakterystyka GI.ISP-6008.U01:**

Zna możliwości wykorzystania dostępnych programów .do przetwarzania obrazu (IrfanVie, Gimp, inne) i środowisk programistycznych (np. MatLab)

Weryfikacja:

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U05, K\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, I.P6S\_UK

**Charakterystyka GI.ISP-6008.U02:**

Posiada umiejętność programowania prostych zagadnień związanych z przetwarzaniem obrazu z wykorzystaniem bibliotek OpenCV (CPP lub Python)

Weryfikacja:

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U05, K\_U10, K\_U13, K\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, I.P6S\_UK