**Nazwa przedmiotu:**

Cyfrowe przetwarzanie obrazów

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Przemysław Kupidura, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Geodezja i Kartografia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

GK.SMK101

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

obecność na zajęciach projektowych - 30h
przygotowanie do zajęć projektowych - 15h
zapoznanie ze wskazaną literaturą - 5h
przygotowanie do zaliczenia - 5h
konsultacje - 3h
Razem nakład pracy studenta 58h, co odpowiada 2p. ECTS

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

obecność na zajęciach projektowych - 30h
konsultacje - 3h
Razem 33h, co odpowiada 1,2p. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

obecność na zajęciach projektowych - 30h
przygotowanie do zajęć projektowych - 15h
Razem 45h, co odpowiada 1,8p. ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

Znajomość podstawowych metod przetwarzania obrazów

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z wybranymi zaawansowanymi metodami przetwarzania obrazów. Student poznaje sposoby zapisu i kompresji obrazu. Student nabywa umiejętność:
• odczytu i przetworzenia oryginalnego zdjęcia w formacie RAW;
• wpływu kompresji danych na jakość obrazów i wielkość wynikowych
 plików;
• podstawowego przetwarzania danych w środowisku Matlab oraz w języku Python oraz
 podstawy działania algorytmów przetwarzania obrazów;
• przygotowania danych rastrowych w środowisku Matlab do
 automatycznej wektoryzacji w ArcGIS;
• wykrywania i analiza tekstu na obrazach przy wykorzystaniu funkcji
 Optical Character Recognition (OCR);
• posługiwania się odpowiednimi metodami cyfrowego przetwarzania
 obrazów w celu automatycznej lub półautomatycznej klasyfikacji ich
 treści, w celu m.in. utworzenia mapy pokrycia terenu – przy użyciu
 wybranych metod klasteryzacji, np. k-średnich i ISODATA;
• korzystania z wybranych metod filtracji obrazów, dla poprawienia ich
 jakości;
• wyodrębnienia cech przestrzennych – kontekstowych z obrazu (np.
 poprzez analizę tekstury), co może służyć do podnoszenia jakości
 map pokrycia terenu tworzonych na podstawie zdjęć satelitarnych.

**Treści kształcenia:**

1. Rejestracja i wywołanie zdjęcia cyfrowego
2. Formaty zapisu obrazu cyfrowego.
3. Stratne i bezstratne metody kompresji obrazu.
4. Podstawy przetwarzania obrazu w Matlab (Computer Vision System
 Toolbox™)
5. Podstawy przetwarzania obrazu w Matlab (Computer Vision System
 Toolbox™)
6. Preprocessing (Matlab) i automatyczna wektoryzacja obrazu
 (ArcGIS)
7. Wykrywanie i analiza tekstu na obrazach przy wykorzystaniu funkcji
 Optical Character Recognition (OCR)
8. Algorytmy klasteryzacji i podstawy uczenia maszynowego w
 klasyfikacji treści obrazów cyfrowych.
9. Przetworzenia kontekstualne: usuwanie szumu z obrazu poprzez
 wybrane filtry dolnoprzepustowe oraz wykrywanie
 charakterystycznych elementów obrazu poprzez filtry
 górnoprzepustowe
10. Podstawy morfologii matematycznej.
11. Podstawy analizy teksturowej obrazu: analiza fraktalna, GLCM,
 analiza granulometryczna.

**Metody oceny:**

Dwa sprawdziany pisemne.
Do zaliczenia ćwiczeń wymagane jest uzyskanie pozytywnych ocen z obydwu sprawdzianów.
Ocenę łączną stanowi średnia arytmetyczna z obydwu sprawdzianów.
Oceny wpisywane są według zasady: 5,0 (4,75-5,0); 4,5 (4,25-4,74); 4,0 (3,75-4,24); 3,5 (3,25-3,74); 3,0 (3,0-3,24).

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Kupidura P., Podlasiak P. (2012). Cyfrowe przetwarzanie obrazów. Skrypt do ćwiczeń
Tadeusiewicz R., Kohoroda P. (1997). Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów, Wydawnictwo Fundacji Postępu Telekomunikacji
Richards, J.A. (2013). Remote Sensing Digital Image Analysis. Fifth Edition, Springer
Gonzalez, R.C., Woods, R.E. (2001). Digital Image Processing, Prentice Hall, NJ

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt GK.SMK101\_W1:**

rozumie zasady działania wybranych operacji cyfrowego przetwarzania obrazów, w tym operacji kontekstowych: filtrów cyfrowych, operacji morfologicznych, transformaty Fouriera, dopasowania obrazu, deskryptorów, SfM oraz bezkontekstowych, m.in. metod grupowania i klasyfikacji

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W02, T2A\_W09, T2A\_W11

**Efekt GK.SMK101\_W2:**

zna metody stratnej i bezstratnej kompresji obrazu

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W02, T2A\_W09, T2A\_W11

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt GK.SMK101\_U1:**

umie wykorzystać wybrane metody cyfrowego przetwarzania obrazów do klasyfikacji treści obrazów różnego rodzaju

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U08, K\_U11

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U05, T2A\_U12, T2A\_U17, T2A\_U18, T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U11

**Efekt GK.SMK101\_U2:**

umie wybrać i wykonać odpowiednią metodę filtracji obrazu

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U08, K\_U11

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U05, T2A\_U12, T2A\_U17, T2A\_U18, T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U11

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt GK.SMK101\_K1:**

potrafi zaplanować projekt na zadany temat

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K06

**Efekt GK.SMK101\_K2:**

potrafi współpracować z innymi osobami w ramach przedstawionego projektu

Weryfikacja:

ocena pracy studenta na zajęciach

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K03