**Nazwa przedmiotu:**

Cyfrowe przetwarzanie obrazów satelitarnych

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Przemysław Kupidura

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Geodezja i Kartografia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

GK.NMK101

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1) Liczba godzin kontaktowych - 27 godz, w tym:
a) uczestnictwo w wykładach - 8 godz
b) uczestnictwo w zajęciach w laboratorium komput. - 16 godz
c) udział w konsultacjach - 3 godz
2) Praca własna studenta - 50 godz, w tym:
a) przygotowanie do zajęć - 16 godz
b) przygotowanie sprawozdania - 10 godz
c) przygotowanie się do egzaminu i sprawdzianu - 24 godz

RAZEM nakład pracy studenta 77 godz = 3p. ECTS

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

1.1 pkt ECTS - liczba godzin kontaktowych - 27 godz, w tym:
a) uczestnictwo w wykładach - 8 godz
b) uczestnictwo w zajęciach w laboratorium komput. - 16 godz
c) udział w konsultacjach - 3 godz

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1.7 pkt ECTS - 42 godz, w tym:
a) uczestnictwo w zajęciach w laboratorium komput. - 16 godz
b) przygotowanie do zajęć - 16 godz
c) przygotowanie sprawozdania - 10 godz

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu podstaw teledetekcji.

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Umiejętność podstawowego przetwarzania cyfrowych danych satelitarnych wymagana, w szczególności do opracowania satelitarnej mapy obrazowej, umiejętność interpretacji przetworzonych zdjęć satelitarnych, obliczania i interpretacji wskaźnika NDVI, wykonania cyfrowej klasyfikacji zdjęć satelitarnych dla opracowania mapy form pokrycia terenu.

**Treści kształcenia:**

Wykład. Ogólne wprowadzenie do przetwarzania cyfrowego zdjęć satelitarnych, omówienie podstawowych etapów przetwarzania.
Transformacje wielokanałowe, analiza stanu roślinności z wykorzystaniem wskaźników roślinności. Łączenie danych panchromatycznych i wielospektralnych (pansharpening). Filtracja obrazów satelitarnych. Cyfrowa klasyfikacja form pokrycia terenu w ujęciu nadzorowanym – założenia wstępne, definicja klas, przygotowanie pól treningowych, analiza statystyk (sygnatur) i ocena poprawności przyjętego zestawu klas oraz przygotowania pól treningowych, klasyfikacja z wykorzystaniem wybranych algorytmów. Podejście nienadzorowane. Ocena dokładności tematycznej cyfrowej klasyfikacji form pokrycia terenu. Obiektowe podejście do analizy obrazów satelitarnych.
Ćwiczenia projektowe. Ogólne wprowadzenie do oprogramowania. Obrazy rastrowe – podstawowe cechy, zapis formaty, metadane. Wizualizacja obrazu, pojęcie i rola histogramu. Poprawa jakości obrazu; wzmacnianie kontrastu funkcją liniową oraz funkcje nieliniowe, ocena wizualna jakości przetworzonych obrazów. Tworzenie kompozycji barwnych w różnych kombinacjach i ogólna ocena zawartości informacyjnej – znaczenie wyboru określonych kanałów, doboru funkcji wzmacniania kontrastu, sposobu przypisania barw RGB. Interpretacja obrazu kompozycji barwnej a znajomość charakterystyk spektralnych obiektów.
Analiza stanu roślinności z wykorzystaniem wskaźnika NDVI oraz innych wskaźników roślinności.
Łączenie danych panchromatycznych i wielospektralnych - przykłady z zastosowaniem metod: transformacja RGB=>HLS=>RGB, wart. średniej z (MSi +P).
Cyfrowa klasyfikacja form pokrycia terenu w ujęciu nadzorowanym dla opracowania mapy form pokrycia terenu, ocena dokładności tematycznej.

**Metody oceny:**

Zaliczenie wykładów - egzamin.
Do zaliczenia ćwiczeń proj. wymagane jest poprawne wykonanie wszystkich bieżących zadań, uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawozdania oraz zaliczenie sprawdzianu. Do zaliczenia sprawdzianu wymagane jest uzyskanie minimum 60% punktów.
Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią z ocen z egzaminu i ćwiczeń proj.
Oceny wpisywane są według zasady: 5,0 – pięć (4,75 – 5,0); 4,5 – cztery i pół (4,26-4,74), 4,0 –cztery (3,76-4,25), 3,5-trzy i pół (3,26-3,75), 3,0-trzy (3,0-3,25).

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Ciołkosz A., Olędzki J.R., Miszalski J., Interpretacja zdjęć lotniczych, PWN, 1992;
Ciołkosz A., Kęsik A., Teledetekcja satelitarna, PWN, Warszawa, 1989; Wójcik S., Zdjęcia lotnicze, PPWK, Warszawa, 1989;
Ciołkosz A., Ostrowski M., Atlas zdjęć satelitarnych Polski, Wyd. SCI and ART., Warszawa, 1995; Informacja obrazowa, WNT, Warszawa, 1992; Białousz S., Zastosowania teledetekcji w badaniach pokrywy glebowej, rozdział w podręczniku „Gleboznawstwo”, Wyd. PWRiL, Warszawa, 1998;
Białousz S. – Perspektywy rozwoju teledetekcji europejskiej i możliwości jej wykorzystania w zadaniach GUGiK9;
Duda R.O., P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern classification and scene analysis. John Wiley&Sons, New York, 2000
Gonzalez R.C., R.E. Woods: Digital image processing, Prentice-Hall, N.Y., 2002
Kurzyński M.: Rozpoznawanie obiektów. Metody statystyczne. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 1997
Sitek Z., Wprowadzenie do teledetekcji lotniczej i satelitarnej, Wydawnictwo AGH, Kraków, 2000.
Tadeusiewicz R., Korohoda P.: Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów. Wyd. Fundacji Postępu Telekomunikacji, Kraków 1997 (http://winntbg.bg.agh.edu.pl/skrypty2/0098/index.php )
Stąpor K.: Automatyczna klasyfikacja obiektów, Wyd. EXIT, Warszawa, 2005

Inne źródła (czasopisma):
Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji
International Journal of Remote Sensing
Photogrammetric Engineering and Remote Sensing (PE&RS)
Remote Sensing of Environment
Teledetekcja Środowiska

Źródła internetowe:

http://telesip.gik.pw.edu.pl/attachments/140\_PRESKRYPT\_przetwarzanie%20i%20interpreta
cja%20zdjec\_min.pdf

Characterization of Satellite Remote Sensing Systems
http://www.satimagingcorp.com/

REMOTE SENSING TUTORIAL
http://rst.gsfc.nasa.gov/

http://www.r-s-c-c.org

http://www.cas.sc.edu/geog/rslab/751/index.html

http://www.nrcan.gc.ca/home

PRINCIPLES OF REMOTE SENSING
http://www.physics.nus.edu.sg/~crisp/cd2001/tutorial/rsmain.htm

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt GK.NMK101\_W1:**

zna podstawy cyfrowego przetwarzania i analizy obrazów satelitarnych; ma pogłębioną wiedzę na temat zastosowań teledetekcji, w tym wiedzę w zakresie wykorzystania metod i technologii teledetekcyjnych do pozyskiwania danych do budowy baz danych topograficznych i tematycznych.

Weryfikacja:

poprawne wykonanie i zaliczenie kolejnych zadań (odp. ustna); sprawozdanie, egzamin

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W08, T2A\_W09, T2A\_W11

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt GK.NMK101\_U1:**

potrafi odpowiednio przetwarzać zdjęcia satelitarne, pozyskiwać informacje i wykonywać opracowania tematyczne na podstawie danych teledetekcyjnych; potrafi posługiwać się technikami cyfrowego przetwarzania obrazów w teledetekcji.

Weryfikacja:

poprawne wykonanie i zaliczenie kolejnych zadań (odp. ustna); sprawozdanie, sprawdzian

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U08, K\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U05, T2A\_U12, T2A\_U17, T2A\_U18, T2A\_U05

**Efekt GK.NMK101\_U2:**

zna i potrafi, zależnie od charakteru opracowania, dobrać metody oceny jakości produktów teledetekcyjnych, a także porównać i ocenić jakość opracowań teledetekcyjnych.

Weryfikacja:

Sprawozdanie, sprawdzian.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U08, K\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U05, T2A\_U12, T2A\_U17, T2A\_U18, T2A\_U05