**Nazwa przedmiotu:**

Teledetekcyjne metody przetwarzania obrazów

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Katarzyna Osińska-Skotak

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Geodezja i Kartografia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

GK.SMS207

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1) Liczba godzin kontaktowych - 47 godzin, w tym:
a) uczestnictwo w wykładach - 15 godzin
b) uczestnictwo w ćwiczeniach - 30 godzin,
c) udział w konsultacjach - 2 godziny.
2) Praca własna studenta - 55 godzin, w tym:
a) przygotowanie do zajęć - 15 godzin,
b) sporządzenie raportów z wykonania ćwiczeń - 25 godzin,
c) przygotowanie do sprawdzianów - 15 godzin.
RAZEM: 102 godziny - 4 punkty ECTS.

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

1,9 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 47 godzin, w tym:
a) uczestnictwo w wykładach - 15 godzin
b) uczestnictwo w zajęciach projektowych - 30 godzin,
c) udział w konsultacjach - 2 godziny.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2,8 punktu ECTS - 70 godzin, w tym:
a) uczestnictwo w zajęciach projektowych - 30 godzin;
a) przygotowanie do zajęć - 15 godzin,
b) sporządzenie raportów z wykonania ćwiczeń - 25 godzin,

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

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

**Wymagania wstępne:**

Znajomość podstaw teledetekcji, struktury zapisu obrazów cyfrowych i podstawowych funkcji przetwarzania cyfrowego obrazów satelitarnych. Znajomość parametrów technicznych obrazów satelitarnych Landsat, Spot, QuickBird, Ikonos, GeoEye, WorldView, Plejades.

**Limit liczby studentów:**

16

**Cel przedmiotu:**

Przedmiot ma na celu zaznajomienie studenta z wybranymi metodami zaawansowanego przetwarzania i interpretacji danych satelitarnych, w tym roli procesu korekcji radiometrycznej i atmosferycznej obrazów satelitarnych, poziomów produktów obrazowych udostępnianych przez dystrybutorów obrazów satelitarnych, metod integracji danych obrazowych i oceny jakości produktów obrazowych.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
Internet jako źródło aktualnych informacji o dostępnych obrazach satelitarnych, a także jako źródło danych historycznych. Formaty zapisu danych satelitarnych. Przetwarzanie wstępne obrazów satelitarnych: globalne i lokalne. Systemy barwne stosowane w przetwarzaniu obrazów satelitarnych. Tworzenie kompozycji barwnych. Zasady doboru kompozycji barwnych dla różnych zastosowań. Współczynnik OIF i jego rola przy doborze kompozycji barwnej do różnych celów. Ocena przydatności i jakości realizowanych przetworzeń do interpretacji tematycznej i tworzenia baz danych przestrzennych. Korekcja radiometryczna i atmosferyczna obrazów satelitarnych. Źródła błędów w radiometrii obrazów satelitarnych. Metody korekcji radiometrycznej i atmosferycznej. Idea działania modeli 6S, MODTRAN, LOWTRAN, ATCOR. Wolne oprogramowanie Beam/VISAT. Dystorsje geometryczne obrazów satelitarnych. Metody korekcji dystorsji geometrycznych. Metody ponownego próbowania i ich wpływ na radiometrię obrazu. Geometria dystrybuowanych obrazów satelitarnych, dostępne poziomy przetworzenia satelitarnych produktów obrazowych. Podwyższanie rozdzielczości przestrzennej zdjęć wielospektralnych (tzw. image fusion). Metody integracji danych obrazowych o różnych rozdzielczościach przestrzennych i spektralnych (MS+PAN). Ocena jakości obrazów wynikowych pod względem zachowania cech przestrzennych i spektralnych – przegląd metod i wskaźników oceny. Ocena poszczególnych metod z punktu widzenia ich zastosowania. Metody klasyfikacji treści obrazów satelitarnych (klasyfikacja pikselowa, klasyfikacja obiektowa, klasyfikacja ekspercka, klasyfikacja kontekstualna, metody logiki rozmytej). Ocena dokładności uzyskiwanych wyników. Systemy klasyfikacyjne pokrycia terenu (np. CLC, LCCS).

Ćwiczenia:
Analiza dostępnych danych teledetekcyjnych; Przeglądarki internetowe / katalogi obrazów satelitarnych. Przeszukiwanie zasobu dostępnych obrazów satelitarnych, analiza i wybór obrazów do postawionego zadania, przegląd przykładów obrazów satelitarnych z satelitów najnowszej generacji. Tworzenie kompozycji barwnych z uwzględnieniem wskaźników statystycznych. Obliczanie współczynnika OIF, interpretacja wartości współczynnika OIF.
Przetwarzanie wstępne obrazów – korekcja radiometryczna obrazów satelitarnych. Obliczanie radiancji spektralnej oraz odbicia spektralnego na podstawie danych źródłowych.
Korekcja atmosferyczna obrazów satelitarnych – testowanie wybranych metod (DOC, model 6S, model ATCOR, Beam/VISAT, ENVI/Flaash, metody względne).
Łączenie danych o różnej rozdzielczości przestrzennej na przykładzie obrazów satelitarnych SPOT5, IKONOS, QuickBird, WorldView-2, GeoEye-1 lub Plejades-1A.
Ocena jakości obrazów wynikowych pod względem zachowania cech przestrzennych i spektralnych z wykorzystaniem wybranych wskaźników. Ocena przydatności różnych przetworzeń do interpretacji wybranej treści zdjęcia.
Klasyfikacja cyfrowa – metody zaawansowanego przetwarzania, wykorzystanie obrazów wskaźnikowych w klasyfikacji, wykorzystanie transformacji PCA w procesie klasyfikacji.
Klasyfikacja ekspercka – budowa reguł decyzyjnych.

**Metody oceny:**

Do zaliczenia przedmiotu wymagane jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu oraz pozytywnej oceny z zajęć projektowych.

Do zaliczenia zajęć projektowych wymagane jest uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawdzianu oraz uzyskanie pozytywnych ocen z raportów z realizacji zadań projektowych (3 raporty). Do zaliczenia sprawdzianu wymagane jest uzyskanie minimum 60% punktów. Ocenę z ćwiczeń stanowi średnia ważona ocen uzyskanych ze sprawdzianu (waga: 2) oraz ocen z raportów (waga ocen z raportów: 1)

Ocenę łączną stanowi średnia ważona ocen uzyskanych z egzaminu (waga:2) oraz zaliczenia zajęć projektowych (waga:1).

Oceny wpisywane są według zasady: 5,0 – pięć (4,76 – 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).

Nieobecność na więcej niż 2 zajęciach oznacza niezaliczenie przedmiotu.
Student nieobecny na zajęciach ma obowiązek zgłosić się do prowadzącego (mail, osobiście) celem uzgodnienia terminu odrobienia ćwiczeń.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Kaczyński R., Mroczek S., Sanecki J., Rozpoznanie obrazowe, Wyd. MON, 1982
Lillesand T.M., Kiefer R.W., Remote Sensing and Image Interpretation, John Wiley, 1987& So
Jensen J.R., Remote Sensing of the Environment – An Earth Resource Perspective, Prentice Hall, New Jersey, 2000
Cracknell A.P., Hayes L.W.B., Introduction to Remote Sensing, Taylor & Francise,1991
Barrett E.C., Curtis L.F., Introduction to environmental remote sensing, Chapman & Hall, Third edition, 1992
Girard M.C., Girard C.M., Teledetectin appliquee zones temperaturees et intertropicales, MASSON, 1989
Girard M.C., Girard C.M., Traitement des donnees de teledetection, Dunod, 1999
Kraus K., Schneider W., Fernerkundung, Band 1, Physikalische Grundlagen und Aufnahmetechniken, Duemmlers Verlag, Bonn, 1988
Kraus K., Schneider W., Fernerkundung, Band 2, Auswertung photogrametrischer und digitaler Bilder, Duemmlers Verlag, Bonn, 1988

Czasopisma naukowe:
- Teledetekcja Środowiska, dawniej: Fotointerpretacja w Geografii
- Archiwum Fotogrametrii, Teledetekcji i Kartografii
- Roczniki Geomatyki
- Człowiek i Środowisko
- Remote Sensing of Environment
- International Journal of Remote Sensing
- Photogrammetric Engineering& Remote Sensing
- European Remote Sensing
- Remote Sensing

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

Regulamin przedmiotu dostępny na stronie http://www.gik.pw.edu.pl/index.php/regulaminy-przedmiotow-gik1

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt GK.SMS207\_W1:**

Zna źródła błędów w radiometrii obrazów satelitarnych oraz wie, jakie są metody ich korekcji.

Weryfikacja:

egzamin, raport z realizacji projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W13, K\_W14

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07

**Efekt GK.SMS207\_W2:**

Zna źródła błędów w geometrii obrazów satelitarnych i wie, jakie są metody ich korekcji.

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W13, K\_W14

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07

**Efekt GK.SMS207\_W3:**

Wie, z czego wynika konieczność wykonywania korekcji atmosferycznej obrazów satelitarnych i kiedy jej wykonywanie jest konieczne. Zna wybrane metody korekcji atmosferycznej.

Weryfikacja:

egzamin, raport z realizacji projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W14

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07

**Efekt GK.SMS207\_W4:**

Zna różne metody integracji danych obrazowych o różnych rozdzielczościach przestrzennych i spektralnych (MS+PAN). Zna metody oceny jakości obrazów wynikowych pod względem zachowania cech przestrzennych i spektralnych.

Weryfikacja:

egzamin, raport z realizacji projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W14, K\_W15

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt GK.SMS207\_U1:**

potrafi wykonać korekcję radiometryczną i atmosferyczną obrazów satelitarnych za pomocą wybranych metod (m.in. DOC, Chavesa)

Weryfikacja:

raport z realizacji projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U21

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

**Efekt GK.SMS207\_U2:**

potrafi posługiwać się funkcjami dostępnymi w oprogramowaniu do przetwarzania cyfrowego obrazów oraz potrafi zaprojektować algorytmy obliczeniowe w narzędziach służących do projektowania własnych algorytmów

Weryfikacja:

raport z realizacji projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U08, K\_U15, K\_U21, K\_U22

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U05, T2A\_U12, T2A\_U17, T2A\_U18, T2A\_U10, T2A\_U16, T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U12, T2A\_U17, T2A\_U18, T2A\_U09, T2A\_U12, T2A\_U17, T2A\_U18

**Efekt GK.SMS207\_U3:**

potrafi wykonać integrację obrazów panchromatycznego i wielospektralnego oraz umie dokonać ocenę jakości uzyskanych wyników, zarówno pod kątem jakości przestrzennej, jak i spektralnej.

Weryfikacja:

raport z realizacji projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U21, K\_U22

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt GK.SMS207\_K1:**

ma świadomość, że rodzaj stosowanych metod przetwarzania obrazów ma kluczowe znaczenie dla dalszych etapów prowadzonej analizy oraz potrafi pracować w zespole

Weryfikacja:

raport z wykonania projektu, sprawdzian ustny w trakcie pracy studenta na zajęciach

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K03