**Nazwa przedmiotu:**

Teledetekcyjne źródła danych dla SIP

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Katarzyna Osińska-Skotak, prof. uczelni

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Geodezja i Kartografia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1060-GKSPR-MSP-2005

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

1) Liczba godzin kontaktowych - 64 godziny, w tym:
a) uczestnictwo w wykładach - 30 godzin
b) uczestnictwo w ćwiczeniach - 30 godzin,
c) udział w konsultacjach - 4 godziny.
2) Praca własna studenta - 68 godzin, w tym:
a) przygotowanie do zajęć - 18 godzin,
b) sporządzenie raportów z wykonania ćwiczeń - 30 godzin,
c) przygotowanie do sprawdzianów - 20 godzin.
RAZEM: 132 godzin - 5 punktów ECTS.

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

2,4 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 64 godziny, w tym:
a) uczestnictwo w wykładach - 30 godzin
b) uczestnictwo w zajęciach projektowych - 30 godzin,
c) udział w konsultacjach - 4 godziny.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

3 punkty ECTS - 78 godziny, w tym:
a) uczestnictwo w zajęciach projektowych - 30 godzin;
b) przygotowanie do zajęć - 18 godzin,
c) sporządzenie raportów z wykonania ćwiczeń - 30 godzin.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Znajomość podstaw teledetekcji (w tym charakterystyk spektralnych różnych obiektów), struktury zapisu obrazów cyfrowych i podstawowych funkcji przetwarzania cyfrowego obrazów satelitarnych, w szczególności metod klasyfikacji cyfrowej treści obrazów teledetekcyjnych.

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze źródłami danych teledetekcyjnych pozyskiwanych z pułapu satelitarnego i lotniczego przez różne sensory, w tym optyczne, radarowe, hiperspektralne oraz metodami ich przetwarzania w celu pozyskania danych.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
1. Serwisy ze zbiorami danych teledetekcyjnych, funkcjonujące i projektowane platformy i huby do pozyskiwania i przetwarzania danych w Polsce i na świecie (m.in. EarthExplorer, Copernicus/DIAS, Planet, GoogleEngine, EOBrowser. SCIHUB).
2. Omówienie różnych produktów (zdjęcia, ortofotomapy, numeryczny model terenu) udostępnianych w serwisach – poziom przetworzeń, korzystanie z metadanych.
3. Poziomy przetwarzania udostępnianych danych optycznych (korekcje radiometryczne i geometryczne).
4. Metody przetwarzania danych satelitarnych pod kątem pozyskiwania informacji tematycznej: algorytmy klasyfikacji (m.in. Random Forest, Suport Vector Machine, sztuczne sieci neuronowe), segmentacji obrazu i post-processingu.
5. Automatyzacja procesu przetwarzania danych satelitarnych w oprogramowaniu komercyjnym (np. ERDAS, ArcGIS) i otwartym (np. SNAP, QGIS).
6. Aktualizacja baz danych na podstawie danych teledetekcyjnych na wybranych przykładach (System Identyfikacji Działek Rolnych, bazy danych topograficznych).
7. Wykorzystanie danych hiperspektralnych, termalnych i radarowych w badaniach i monitoringu środowiska przyrodniczego oraz rolniczej przestrzeni produkcyjnej.
8. Metodyka opracowania danych pozyskiwanych z UAV.
9. Problematyka integracji danych wieloźródłowych i wielosensorowych.

Ćwiczenia:
1. Szczegółowe zapoznanie się z różnymi produktami obrazowymi i poziomami przetwarzania optycznych zdjęć satelitarnych oraz ich metadanymi; katalogi i repozytoria danych satelitarnych. Dobór danych satelitarnych od wybranych zadań (np. aktualizacji BDOT10k, monitorowanie powodzi, analizy zmian w przestrzeni miast, monitorowanie różnych komponentów środowiska).
2.Szczegółowe zapoznanie się z różnymi produktami optycznych zdjęć wysokorozdzielczych; krytyczna ocena geometryczna i informacyjna produktów ortofoto(lotniczych i satelitarnych) dostępnych w Polsce i na świecie pod kątem ich wykorzystania przy budowie i aktualizacji baz danych przestrzennych.
3. Zaawansowane metody przetwarzania danych satelitarnych pod kątem pozyskiwania informacji tematycznej (klasyfikacje, segmentacje i post-processing) oraz jej wykorzystanie przy opracowaniu i aktualizacji baz danych przestrzennych.
(projekt opracowania mapy pokrycia z wykorzystaniem różnych klasyfikatorów i aktualizacja wybranej bazy danych, np. wykorzystanie L8/S2 do BDOO lub identyfikacja upraw).
4. Automatyzacja i uczenie maszynowe w identyfikacji wybranych form pokrycia (roślinności, zabudowy) oraz ich zmian w analizach wieloczasowych.
5. Opracowanie struktur bazodanowych dla danych rastrowych i automatyzacja procesu przetwarzania (ERDAS Enterprise/Apollo lub ArcGIS).
6. Pozyskanie informacji tematycznych do monitoringu środowiska przyrodniczego w wyniku przetwarzania zobrazowań hiperspektralnych, termalnych lub radarowych).
Przykładowe projekty:
• przetwarzanie danych radarowych w celu uzyskania warstwy tematycznej „woda”
• przetwarzanie danych termalnych dla potrzeb badania bioklimatu miast / lokalizacji miejsc potencjalnego zakwitu glonów / badania zmian klimatycznych
• przetwarzanie danych hiperspektralnych do monitorowania kondycji roślin /stanu jakości wód.

**Metody oceny:**

Do zaliczenia przedmiotu wymagane jest uzyskanie pozytywnej oceny z zaliczenia wykładu oraz pozytywnej oceny z ćwiczeń projektowych.

Do zaliczenia ćwiczeń projektowych wymagane jest uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawdzianu oraz uzyskanie pozytywnej oceny z raportów opisujących wykonane zadań projektowych. 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 ocena z raportu: 1) oraz ew. z kartkówek (waga: 0,5).

Ocenę łączną stanowi średnia ważona ocen uzyskanych z egzaminu (waga: 1,5) 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:**

1. Jensen J.R., Remote Sensing of the Environment – An Earth Resource Perspective, Prentice Hall, New Jersey, 2000
2. Mesev V., Integration of GIS and Remote Sensing, John Wiley & Sons, 2008, s. 312
3. Thenkabail P.S. , Lyon J.G. , Hyperspectral Remote Sensing of Vegetation, CRC Press, 1 edition, 2011, s. 782,
3. Zagajewski B., 2010, Ocena przydatności sieci neuronowych i danych hiperspektralnych do klasyfikacji roślinności Tatr Wysokich, Teledetekcja środowiska, tom 43, s. 113

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

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W1:**

ma wiedzę na temat dostępnych źródeł danych teledetekcyjnych, które mogą służyć do opracowania warstw tematycznych i baz danych przestrzennych; ma wiedzę na temat metod ich przetwarzania i analizy;

Weryfikacja:

sprawdzian z wykładów

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W08, T2A\_W04, T2A\_W10, T2A\_W07

**Efekt W2:**

ma wiedzę na temat dostępnych numerycznych modeli wysokościowych oraz ich roli w systemach informacji przestrzennej

Weryfikacja:

sprawdzian z wykładów

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W10

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

**Efekt W3:**

ma wiedzę na temat dostępnego wolnego i otwartego oprogramowania do przetwarzania danych teledetekcyjnych

Weryfikacja:

sprawdzian z wykładów

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W13

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W10, T2A\_W07, T2A\_W08

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U1:**

potrafi opracować warstwy tematyczne SIP na podstawie danych teledetekcyjnych

Weryfikacja:

raport z wykonanych ćwiczeń projektowych

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U12, K\_U14

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U05, T2A\_U10, T2A\_U12, T2A\_U16, T2A\_U19

**Efekt U2:**

potrafi przygotować numeryczne modele wysokościowe i zastosować je w analizach przestrzennych i modelowaniu

Weryfikacja:

raport z realizacji ćwiczeń projektowych

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U19

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U10, T2A\_U12

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K1:**

potrafi zaprojektować sposób i zastosować metody integracji danych pozyskiwanych w wielu źródeł, w tym danych teledetekcyjnych

Weryfikacja:

raport z realizacji ćwiczeń projektowych, sprawdzian z wykładów

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K06