



# Analysis of data from optical and thermal sensors

## Course description sheet

### Basic information

<b>Field of study</b> Geospatial Computer Science	<b>Didactic cycle</b> 2023/2024	
<b>Major</b> -	<b>Course code</b> DIGPS.li20.14170.23	
<b>Organisational unit</b> Faculty of Geo-Data Science, Geodesy, and Environmental Engineering	<b>Lecture languages</b> English	
<b>Study level</b> First-cycle (engineer) programme	<b>Mandatoriness</b> Elective	
<b>Form of study</b> Full-time studies	<b>Block</b> Elective Modules in Foreign Language	
<b>Profile</b> General academic	<b>Course related to scientific research</b> Yes	
<b>Course coordinator</b>	Beata Hejmanowska	
<b>Lecturer</b>	Beata Hejmanowska, Ewa Głowienka, Łukasz Ortyl	
<b>Period</b> Semester 6	<b>Method of verification of the learning outcomes</b> Completing the classes	<b>Number of ECTS credits</b> 3
	<b>Activities and hours</b> Lectures: 10 Workshop classes: 20	

### Goals

C1	Familiarize students with analysis of data from optical and thermal sensors: satellite, airborne, UAV and terrestrial
----	---

### Course's learning outcomes

Code	Outcomes in terms of	Learning outcomes prescribed to a field of study	Methods of verification
<b>Knowledge - Student knows and understands:</b>			
W1	sources of remote sensing data recorded in the optical and thermal range from levels: satellite, airborne, UAV and terrestrial	G11A_W02, G11A_W03, G11A_W04, G11A_W06, G11A_W08, G11A_W09, G11A_W10	Execution of a project, Execution of laboratory classes, Project, Oral answer
W2	methods for processing remote sensing data recorded in the optical and thermal range	G11A_W02, G11A_W03, G11A_W04, G11A_W06, G11A_W08, G11A_W09, G11A_W10	Execution of a project, Execution of laboratory classes, Project, Oral answer
<b>Skills - Student can:</b>			
U1	processing of remote sensing data recorded in the optical and thermal range	G11A_U02, G11A_U03, G11A_U04, G11A_U07, G11A_U08, G11A_U09, G11A_U10, G11A_U11	Execution of a project, Execution of laboratory classes, Project, Oral answer
<b>Social competences - Student is ready to:</b>			
K1	aware of the application of remote sensing methods in spatial data acquisition, taking into account their advantages and limitations	G11A_K01, G11A_K02, G11A_K03, G11A_K04, G11A_K05, G11A_K06	Execution of a project, Execution of laboratory classes, Project, Oral answer

## Program content ensuring the achievement of the learning outcomes prescribed to the module

The module covers theoretical and practical issues in remote sensing in optical and thermal range

### Student workload

Activity form	Average amount of hours* needed to complete each activity form
Lectures	10
Workshop classes	20
Preparation of project, presentation, essay, report	20
Examination or final test/colloquium	2
Realization of independently performed tasks	10
Contact hours	5
Preparation for classes	10
<b>Student workload</b>	<b>Hours</b> 77
<b>Workload involving teacher</b>	<b>Hours</b> 30

\* hour means 45 minutes

## Program content

No.	Program content	Course's learning outcomes	Activities
1.	1. Availability of satellite and airborne optical and thermal data 2. Acquisition of optical and thermal data from UAV and terrestrial 3. Processing of optical and thermal data	W1, W2, U1, K1	Lectures, Workshop classes

## Extended information/Additional elements

### Teaching methods and techniques :

Case study, E-learning, Lectures

Activities	Methods of verification	Credit conditions
Lectures	Project, Oral answer	Examination, project credit
Workshop	Execution of a project, Execution of laboratory classes	Report preparation

### Additional info

lack

### Conditions and the manner of completing each form of classes, including the rules of making retakes, as well as the conditions for admission to the exam

Students have 3 deadlines to complete the course (workshop and exam).

### Method of determining the final grade

Final grade= average of exam and project report

### Manner and mode of making up for the backlog caused by a student justified absence from classes

In case of absence, the student is required to work on his/her own to complete the material.

### Rules of participation in given classes, indicating whether student presence at the lecture is obligatory

Attendance at lectures and workshops is mandatory. Computer classes, students work on their own computers.

## Literature

### Obligatory

1. Science Education through Earth Observation for High Schools - <https://seos-project.eu/>
2. Remote Sensing Tutorials, Government of Canada NRCAN - <https://www.nrcan.gc.ca/maps-tools-publications/satellite-imagery-air-photos/tutorial-fundamentals-remote-sensing/9309>

### Optional

1. Hejmanowska B. 2014, Remote sensing and photo-interpretation - [https://wiki.fotogrametria.agh.edu.pl/c5www/application/files/7015/8887/3085/Remote\\_sensing\\_and\\_fotointerpretation\\_BHejmanowska.pdf](https://wiki.fotogrametria.agh.edu.pl/c5www/application/files/7015/8887/3085/Remote_sensing_and_fotointerpretation_BHejmanowska.pdf)

## Scientific research and publications

### Research

1. Integration of remote sensing data for control in the system of direct agricultural subsidies (IACS) - [https://home.agh.edu.pl/~galia/research\\_bh\\_en.html](https://home.agh.edu.pl/~galia/research_bh_en.html)
2. 15.06.2019 - 15.12 2019 The application of hyper-spectral data in the monitoring of agricultural activities of the beneficiaries of the Agency for Restructuring and Modernization of Agriculture (ARMA) and supporting its business processes (access need password) Agency for Restructuring and Modernisation of Agriculture (ARMA) project - [http://home.agh.edu.pl/~galia/img/Raport\\_ARIMR\\_AGH\\_2019\\_EN\\_haslo.pdf](http://home.agh.edu.pl/~galia/img/Raport_ARIMR_AGH_2019_EN_haslo.pdf)
3. 15.06.2018 - 15.12 2018 Expertise on the use of Sentinel 1 and 2 images to monitor the agricultural activity of ARIMR beneficiaries, a research project financed by ARIMR, - [http://home.agh.edu.pl/~galia/img/Raport\\_ARIMR\\_AGH\\_2018\\_EN\\_haslo.pdf](http://home.agh.edu.pl/~galia/img/Raport_ARIMR_AGH_2018_EN_haslo.pdf)

### Publications

1. Hejmanowska, B.; Kramarczyk, P.; Głowienka, E.; Mikrut, S. Reliable Crops Classification Using Limited Number of Sentinel-2 and Sentinel-1 Images. *Remote Sens.* 2021, 13, 3176. <https://doi.org/10.3390/rs13163176>
2. Hejmanowska, B., Twardowski, M., & Żądło, A. (2021). An Application of the "Traffic Lights" Idea to Crop Control in Integrated Administration Control System. *Geomatics and Environmental Engineering*, 15(4), 129-152.- <https://doi.org/10.7494/geom.2021.15.4.129>

## Learning outcomes prescribed to a field of study

Code	Content
GI1A_K01	ma świadomość konieczności samodoskonalenia się, a także postępowania profesjonalnego, odpowiedzialnego i zgodnego z zasadami etyki zawodowej
GI1A_K02	jest gotów do aktywnego i kreatywnego współdziałania w zespole
GI1A_K03	rozumie potrzebę popularyzowania korzystania przez społeczeństwo z danych i danych przestrzennych
GI1A_K04	ma świadomość dynamicznego rozwoju i postępu w dziedzinie geoinformatyki oraz znaczenia i roli danych w rozwoju społeczeństwa informacyjnego
GI1A_K05	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu; zachowuje etyczną postawę przy wykonywaniu powierzonych zadań i prezentacji ich wyników
GI1A_K06	rozumie znaczenie zadań inżynierskich jako etapu lub części bardziej złożonych przedsięwzięć
GI1A_U02	potrafi wykorzystywać poznane modele fizyczne do analizowania i wyjaśniania obserwowanych zjawisk, oraz tworzenia i weryfikacji modeli świata rzeczywistego, a także posługiwać się nimi w celu predykcji zdarzeń i stanów
GI1A_U03	potrafi pozyskiwać, przetwarzać i integrować dane oraz automatyzować te procesy z wykorzystaniem nowoczesnych technologii
GI1A_U04	potrafi formułować i rozwiązywać zadania przestrzenne, posługując się zaawansowanymi funkcjami analitycznymi, w tym implementować adekwatne algorytmy obliczeniowe dla danych
GI1A_U07	umie komunikatywnie prezentować wyniki analiz stosując raporty, grafiki, wizualizacje i metody kartograficzne
GI1A_U08	potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich
GI1A_U09	potrafi stosować wybrane metody i narzędzia umożliwiające wsparcie systemu ocen stanu środowiska i prognozowania jego zmian
GI1A_U10	potrafi posługiwać się technikami geoinformacyjnymi, w tym CAD/GIS/BIM, do realizacji wybranych zadań z zakresu inżynierii
GI1A_U11	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł oraz dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie; potrafi czytać ze zrozumieniem nieskomplikowane teksty naukowe w języku obcym
GI1A_W02	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawowych działów fizyki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia fundamentalnych zjawisk fizycznych zachodzących w środowisku; posiada poszerzoną wiedzę w aspekcie propagacji fal elektromagnetycznych
GI1A_W03	ma podstawową wiedzę z zakresu nauk o ziemi i nauk technicznych pozwalającą na zrozumienie, opis i analizę wybranych zjawisk
GI1A_W04	zna podstawowe zasady pozyskania i źródła danych przestrzennych oraz środowiskowych
GI1A_W06	zna zasady i metody automatyzacji przetwarzania danych pozwalające na rozwiązywanie zagadnień geoinformacyjnych i inżynierskich
GI1A_W08	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie tworzenia i wykorzystywania baz danych, w tym baz danych przestrzennych oraz korzystania z systemów zarządzania bazami danych
GI1A_W09	posiada podstawową wiedzę w zakresie modelowania i wizualizacji obiektów oraz zjawisk, a także o systemach i narzędziach informatycznych służących do realizacji takich zadań
GI1A_W10	ma wiedzę na temat metod i technik pozyskania danych przestrzennych i środowiskowych