



# Remote Sensing Image Processing

## Course description sheet

### Basic information

<b>Field of study</b> Geospatial Computer Science	<b>Didactic cycle</b> 2024/2025	
<b>Major</b> Remote Sensing and GIS	<b>Course code</b> DGEITGS.IIi2.07201.24	
<b>Organisational unit</b> Faculty of Geo-Data Science, Geodesy, and Environmental Engineering	<b>Lecture languages</b> English	
<b>Study level</b> Second-cycle (engineer) programme	<b>Mandatoriness</b> Obligatory	
<b>Form of study</b> Full-time studies	<b>Block</b> Core Modules	
<b>Profile</b> General academic	<b>Course related to scientific research</b> Yes	
<b>Course coordinator</b>	Krystyna Michałowska	
<b>Lecturer</b>	Krystyna Michałowska	
<b>Period</b> Semester 2	<b>Method of verification of the learning outcomes</b> Completing the classes	<b>Number of ECTS credits</b> 4
	<b>Activities and hours</b> Lectures: 15 Project classes: 30	

### 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	the applied methods of remote sensing data processing	GEI2A_W01, GEI2A_W03	Activity during classes

<b>Code</b>	<b>Outcomes in terms of</b>	<b>Learning outcomes prescribed to a field of study</b>	<b>Methods of verification</b>
W2	the creation, recording and main characteristics of the image in the most important sensors used in photogrammetry and remote sensing	GEI2A_W03, GEI2A_W06	Activity during classes
<b>Skills - Student can:</b>			
U1	interpret content and process satellite images in a basic scope	GEI2A_U01, GEI2A_U03, GEI2A_U05	Activity during classes, Report
<b>Social competences - Student is ready to:</b>			
K1	continuous update and broaden a knowledge in the field of photogrammetry and remote sensing; act independently and creatively solve problems	GEI2A_K01, GEI2A_K04	Project

### Student workload

<b>Activity form</b>	<b>Average amount of hours* needed to complete each activity form</b>
Lectures	15
Project classes	30
Preparation for classes	25
Realization of independently performed tasks	30
Contact hours	1
<b>Student workload</b>	<b>Hours</b> 101
<b>Workload involving teacher</b>	<b>Hours</b> 45

\* hour means 45 minutes

### Program content

<b>No.</b>	<b>Program content</b>	<b>Course's learning outcomes</b>	<b>Activities</b>
1.	Execution of the sample environmental analysis: Formulation of the problem (selection of one of the available analyzes: identification of contaminated sites, determination of the environment, analysis of multispectral changes, etc.), analysis of available data for the selected area (checking availability and timeliness of data), performing advanced analysis based on current data and the adopted methodology, the implementation of an exemplary report.	U1, K1	Project classes

No.	Program content	Course's learning outcomes	Activities
2.	Processing of remote sensing data - examples of practical projects: Discussing the issues of remote sensing data processing in example projects in the country and in the world. The use of modern advanced methods of data processing in environmental analysis (fuzzy set theory, artificial neural networks, deep learning, big data). Copernicus program, the use of Sentinel data perspective in the perspective of use for the work of the Agency for Restructuring and Modernization of Agriculture. Precision agriculture.	W1, W2	Lectures
3.	Remote and hyperspectral sensing: Multispectral image, spectral compositions, spectral curve for multi and hyperspectral images, spectral range and resolution, classification of multispectral images, work on remote sensing images, multi-resolution database, data-cube concepts in the sense of remote sensing.	W1, W2	Lectures
4.	Operations on remote sensing data: Basic operations on images and remote sensing data (loading of multisensory data, filtration, compression, improvement of data quality, automatic extraction of data by various methods).	U1, K1	Project classes
5.	Land use and land cover map: Execution of an exemplary utility / land cover map. The use of current classical methods (supervisory and unattended classification) and object-oriented methods (object classification). Performing a multitrack analysis based on current and archived data.	U1, K1	Project classes
6.	Characteristics of remote sensing systems: Presentation of currently available remote sensing systems, review in relation to historical data, principles of operation of imaging systems (cameras and scanners, lidars, radars, etc.), advantages and disadvantages of individual sensors, use in practice, data availability, procedures for ordering and obtaining data from various sensors.	W1, W2	Lectures
7.	The basics of remote sensing data processing: Basics of image processing, filtration, lossy and lossless compression, filter splitting, adaptive filters, discussion of the problem of correction of remote sensing data (geometric and atmospheric correction), general issues of remote sensing data processing, discussion of passive and active techniques, geometric models.	W1, W2	Lectures
8.	Remote sensing in environmental monitoring: Discussion of the issues of the use of remote sensing data in environmental monitoring. Overview of current monitoring systems. The advantages and disadvantages of monitoring remote sensing techniques from various ceilings (terrestrial, air and satellite).	W1, W2	Lectures

### Extended information/Additional elements

## Teaching methods and techniques :

Lectures

Activities	Methods of verification	Credit conditions
Lectures	Activity during classes	
Project classes	Activity during classes, Project, Report	

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

Lectures: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego. Project classes: Studenci wykonują prace praktyczne mające na celu uzyskanie kompetencji zakładanych przez sylabus. Ocenie podlega sposób wykonania projektu oraz efekt końcowy.

## Literature

### Obligatory

1. Gonzales R.C., Woods R.E., 2008, Digital Image Processing, Third Edition. Pearson Education, Inc.
2. Kurczyński Z. „Fotogrametria”, PWN, 2014
2. Kurczyński Z., Preuss R.: „Podstawy Fotogrametrii”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2002
3. Sitek Z.: „Zarys teledetekcji lotniczej i satelitarnej” - Wydawnictwa AGH, Kraków, 1992
4. Mularz S., „Podstawy Teledetekcji. Wprowadzenie do GIS”, Wydawnictwo PK, Kraków 2004

## Scientific research and publications

### Publications

1. Praca zbiorowa pod redakcją S. Mikrut. 2010. Sieci neuronowe w procesach dopasowania zdjęć lotniczych. Monografia. Wydawnictwa AGH. Kraków.
2. Mikrut S., 2009, Przydatność algorytmów podpixelowej detekcji cech w wybranych zagadnieniach fotogrametrycznych. Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, Vol. 19, Kraków, s. 299-308.
3. Mikrut S.: Wpływ skanowania i kompresji metodą JPEG na wykrywanie obiektów liniowych i punktowych na obrazach cyfrowych. Geoinformatica Polonica, T. 7, Kraków 2005; s. 101-10
4. GIS i teledetekcja w monitoringu środowiska. 2015. Autorzy: Borkowski A., Głowienka E., Hejmanowska B., Kwiatkowska-Malina J., Kwolek M., Michałowska K., Mikrut S., Pękała A., Pirowski T., Zabrzaska-Gąsiorek B., Praca zbiorowa pod redakcją dr inż. E. Głowienki. Wydawnictwa WSIE, Rzeszów 2015. ISBN 978-83-60507-27-8

## Learning outcomes prescribed to a field of study

Code	Content
GEI2A_K01	samosdoskonalenia, a także postępowania profesjonalnego, odpowiedzialnego i zgodnego z zasadami etyki zawodowej.
GEI2A_K04	aktywnego i kreatywnego współdziałania w zespole oraz efektywnego kierowania nim.
GEI2A_U01	stosować zaawansowane metody pozyskiwania, integracji i przetwarzania informacji pochodzących z różnych źródeł danych.
GEI2A_U03	stosować specjalistyczne metody przetwarzania obrazu i wykorzystania danych fotogrametrycznych i teledetekcyjnych.
GEI2A_U05	formułować i rozwiązywać zadania przestrzenne, posługując się zaawansowanymi funkcjami analitycznymi, w tym implementować adekwatne algorytmy obliczeniowe.
GEI2A_W01	złożone zasady pozyskiwania z różnych źródeł danych przestrzennych oraz środowiskowych.
GEI2A_W03	zaawansowane metody i techniki, w tym teledetekcyjne, stosowane do pozyskiwania i przetwarzania danych przestrzennych i środowiskowych na potrzeby geoinformacji.
GEI2A_W06	zasady modelowania obiektów i procesów na terenach miejskich i przemysłowych oraz procesów środowiskowych.