



# SAR, Interferometry

## 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.IIi2.07231.24	
<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> Major Modules	
<b>Profile</b> General academic		<b>Course related to scientific research</b> Yes	
<b>Course coordinator</b>	Wojciech Witkowski		
<b>Lecturer</b>	Natalia Borowiec, Wojciech Witkowski		
<b>Period</b> Semester 2	<b>Method of verification of the learning outcomes</b> Exam	<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	surface deformation processing	GEI2A_W03, GEI2A_W04	Examination
<b>Skills - Student can:</b>			

Code	Outcomes in terms of	Learning outcomes prescribed to a field of study	Methods of verification
U1	work with SAR images; ;analyze displacement field	GEI2A_U03, GEI2A_U05	Project
U2	analyse and present result in GIS system	GEI2A_U07	Project
<b>Social competences - Student is ready to:</b>			
K1	work in a team; discuss and express own ideas	GEI2A_K04	Involvement in teamwork

### Student workload

Activity form	Average amount of hours* needed to complete each activity form
Lectures	15
Project classes	30
Preparation for classes	21
Realization of independently performed tasks	12
Examination or final test/colloquium	2
Preparation of project, presentation, essay, report	20
<b>Student workload</b>	<b>Hours</b> 100
<b>Workload involving teacher</b>	<b>Hours</b> 45

\* hour means 45 minutes

### Program content

No.	Program content	Course's learning outcomes	Activities
1.	Radar history, sensor characteristics Synthetic aperture radar processing, image formation, SAR interferometry Coherence, Signal to Noise Ratio, source of decorrelation Measurement of surface topography, topographic algorithms, application examples Data analysis and interpretation for deformation monitoring, Decomposition of the displacement vector, Corner reflector Velocity measurements, ocean applications, surface deformation measurements, earthquakes and volcanoes Modern processing algorithms	W1, U1	Lectures

No.	Program content	Course's learning outcomes	Activities
2.	SAR image interpretation Introduction to InSAR technique: discussing of opportunity for application, case study presentation, basic task in InSAR tools processing. Advanced InSAR processing: introduction to phase unwrapped, LOS and vertical displacement analyzed, analyzed results in GIS system.	U1, U2, K1	Project classes

## Extended information/Additional elements

### Teaching methods and techniques :

Group work, Lectures

Activities	Methods of verification	Credit conditions
Lectures	Project, Examination	
Project classes	Project, Involvement in teamwork	

### 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. Ramon F. Hanssen (2001) Radar Interferometry: Data Interpretation and Error Analysis
2. Springer Science & Business Media
2. Hein A. (2004) Processing of SAR Data, Springer
3. Parker A.L. (2017) InSAR Observations of Ground Deformation, Springer

## Scientific research and publications

### Publications

1. Evaluation of the Sentinel-1A radar interferometry accuracy applied in mining areas / Wojciech T. WITKOWSKI, Agnieszka MALINOWSKA, Ryszard HEJMANOWSKI // Przegląd Górniczy ; 2017
2. Study of dynamic displacement phenomena with the use of imaging radars from the Sentinel mission / Agnieszka MALINOWSKA, Wojciech WITKOWSKI, Artur GUZY, Ryszard HEJMANOWSKI // Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, 2017

## Learning outcomes prescribed to a field of study

Code	Content
GEI2A_K04	aktywnego i kreatywnego współdziałania w zespole oraz efektywnego kierowania nim.
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_U07	wykorzystywać i automatyzować specjalistyczne metody analiz oraz symulacji dla celów modelowania i rozwiązywania problemów z zastosowaniem geoinformacji.
GEI2A_W03	zaawansowane metody i techniki, w tym teledetekcyjne, stosowane do pozyskiwania i przetwarzania danych przestrzennych i środowiskowych na potrzeby geoinformacji.
GEI2A_W04	zasady modelowania i wizualizacji obiektów i zjawisk przestrzennych, tworzenia i wykorzystywania tematycznych baz danych, w tym baz danych przestrzennych oraz korzystania z systemów zarządzania nimi.