



### KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>I-GiK1-S504a</b>
	studia niestacjonarne:	<b>I-GiK1N -N505a</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Fotogrametria naziemna, lotnicza i satelitarna</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Terrestrial, Air and Satellite Photogrammetry</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2022/2023</b>	

### USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Geodezja i Kartografia</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>praktyczny</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Geodezji i Geomatyki</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr inż. Artur Warchoń</b>
Zatwierdził	<b>Prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski</b>

### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot kierunkowy</b>	
Status przedmiotu	<b>Obowiązkowy</b>	
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	<b>Semestr V</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr V</b>
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	<b>TAK</b>	
Liczba punktów ECTS	<b>5</b>	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	<b>30</b>		<b>15</b>	<b>15</b>	
	studia niestacjonarne:	<b>18</b>		<b>9</b>	<b>9</b>	

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w dziedzinie bezpośrednich i zdalnych metod geodezyjnych pozyskiwania danych o terenie, a także w dyscyplinach pokrewnych	GiK_W03
	W02	Student uzyskuje podstawową wiedzę na temat geometrycznej rekonstrukcji przestrzeni na podstawie zdjęć fotogrametrycznych	GiK_W05
	W03	Student uzyskuje podstawową wiedzę w zakresie fotogrametrycznych metod i technologii oraz zastosowań fotogrametrii lotniczej i satelitarnej do pozyskiwania danych przestrzennych, budowy baz danych topograficznych i tematycznych oraz dla potrzeb dokumentacyjnych	GiK_W22
	W04	Student zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu fotogrametrii	GiK_W23
	W05	Student ma wiedzę z zakresu fotogrametrii bliskiego zasięgu, dotyczącą istniejących sensorów i ich kalibracji, terratriangulacji, modeli i wizualizacji 3D; zna zasady pozyskiwania danych ze skaningu laserowego, ma wiedzę z zakresu orientacji i sklejanie skanów	GiK_W24
	W06	Ma podstawową wiedzę z zakresu podstaw cyfrowego przetwarzania obrazów; zna podstawy cyfrowego przetwarzania i analizy obrazów lotniczych i satelitarnych; zna dostępne materiały fotograficzne oraz rodzaje danych satelitarnych, a także ich potencjalne zastosowania, w tym w problematyce inżynierii środowiska (badania zanieczyszczeń środowiskowych i identyfikacja ich źródeł itp.)	GiK_W25
	W07	Ma podstawową wiedzę na temat zobrazowań stosowanych w teledetekcji oraz na temat metod ekstrakcji informacji tematycznej z obrazów wielospektralnych	GiK_W26
Umiejętności	U01	Student potrafi wykonać pomiary na obrazach i obliczenia w celu pozyskania danych do podstawowych produktów fotogrametrii, potrafi stosować w praktyce techniki i technologie fotogrametryczne, potrafi przeprowadzać fotogrametryczne pomiary inżynierskie	GiK_U20
	U02	Student potrafi wykorzystać narzędzia fotogrametrii do rozwiązywania zadań inżynierskich i sporządzania map	GiK_U21
	U03	Student potrafi przygotować projekt inżynierski z zakresu fotogrametrii	GiK_U22
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności geodezyjnej, w tym jej wpływu na gospodarkę, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	GIK_K02
	K02	Student ma świadomość odpowiedzialności za realizację zadań zespołowych, potrafi współdziałać i pracować w grupie podczas realizacji różnych projektów inżynierskich	GIK_K03

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
--------------	-------------------

wykład	Naziemne i lotnicze kamery używane w fotogrametrii. Plan pomiaru fotogrametrycznego.
	Fotogrametryczna inwentaryzacja zabytków i obiektów.
	Fotogrametryczne badanie przemieszczeń i odkształceń budowli smukłych i obiektów inżynierskich.
	Lotnicze skanowanie laserowe LiDAR. Technologia, kluczowe parametry, atrybuty chmury punktów, zasady wykonywania i wyrównania pomiarów, kontrola otrzymanych danych. Dokładności, możliwości zastosowania.
	Mobilne skanowanie laserowe LiDAR. Kluczowe parametry, atrybuty chmury punktów, zasady wykonywania i wyrównania pomiarów, kontrola otrzymanych danych. Dokładności, możliwości zastosowania.
	Naziemne skanowanie laserowe LiDAR. Kluczowe parametry, atrybuty chmury punktów, zasady wykonywania i wyrównania pomiarów, kontrola otrzymanych danych. Dokładności, możliwości zastosowania.
	Porównanie chmur punktów LiDAR oraz SfM. Integracja danych LiDAR.
	Przegląd zastosowań chmur punktów. Modelowanie obiektów klasy 3D BIM.
laboratorium	Analiza naziemnych i lotniczych kamer i skanerów używanych w fotogrametrii.
	Projektowanie lotu fotogrametrycznego.
	Ortorektyfikacja, ortofotomapa i nakładki tematyczne – ortofotomapa katastralna.
	Wykonanie pan-sharpeningu w PCI Geomatica
projekt	Projektowanie lotu fotogrametrycznego.
	Orientacje fotogrametryczne na stacji fotogrametrycznej PCI Geomatica i ortorektyfikacja dla wykonania ortofotomapy.
	Stereodigitalizacja modelu 3D na stacji fotogrametrycznej PCI Geomatica.
	Pan-sharpening w PCI Geomatica jako optymalizacja geometrii i radiometrii obrazu satelitarnego.

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

## **METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X				
W02		X				
W03		X				
W04		X				
W05		X				
W06		X				
W07		X				
U01					X	
U02					X	

U03					X	
K01					X	X
K02					X	X

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego
laboratorium	zaliczenie z oceną	Oddanie 100% sprawozdań z tematów zajęć laboratoryjnych oraz uzyskanie co najmniej 50% punktów w trakcie ich obrony.
projekt	zaliczenie z oceną	Minimum 50% punktów uzyskanych z oddanych projektów

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		15	15		18		18	18		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	1		2	2		4		4	4		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>65</b>					<b>66</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>2,60</b>					<b>2,64</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>60</b>					<b>59</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>2,40</b>					<b>2,36</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>39</b>					<b>44</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,56</b>					<b>1,76</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>125</b>					<b>125</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>5</b>										ECTS

## LITERATURA

1. Kurczyński Z., Preuss R.: "Podstawy Fotogrametrii", Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2002
2. Butowtt J., Kaczyński R.: "Fotogrametria", Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa, 2003, Wydawnictwo PK, Kraków 2004
3. Kurczyński Z., „Lotnicze i satelitarne obrazowanie Ziemi” tom 1 i 2, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006
4. Vosselman G., Maas H.: Airborne and Terrestrial Laser Scanning, CRC Press Taylor & Francis Group, 2010, ISBN 978-1-904445-87-6

5. Zaczek-Peplinska J., Strach M.: Zastosowanie technologii naziemnego skaningu laserowego w wybranych zagadnieniach geodezji inżynierskiej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2017, ISBN 978-83-7814-621-6
6. Shan J., Toth C. K., Topographic Laser Ranging and Scanning: Principles and Processing. CRC Press: Boca Raton, 2008
7. Wężyk P. red. Podręcznik dla uczestników szkoleń z wykorzystania produktów LiDAR, GUGiK 2015, <http://szkolenialidar.gugik.gov.pl/szkolenia/materialy-szkoleniowe/podrecznik/>