



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



## KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>I-GIK1-St305</b>
	studia niestacjonarne:	<b>I-GIK1N-Ns305</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Podstawy fotogrametrii</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Basic Photogrammetry</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2024/2025</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>
Koordynator przedmiotu	<b>dr inż. Artur Warchoł</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 III</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr III</b>
Wymagania wstępne	-	
Egzamin (TAK/NIE)	<b>TAK</b>	
Liczba punktów ECTS	<b>5</b>	

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



Politechnika Świętokrzyska  
Kielce University of Technology

Projekt „Dostosowanie kształcenia w Politechnice Świętokrzyskiej do potrzeb współczesnej gospodarki”  
nr FERS.01.05-IP.08-0234/23



Wydział Inżynierii Środowiska,  
Geodezji i Energetyki Odnawialnej

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna, w stopniu zaawansowanym, metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu geodezji kartografii oraz ich zastosowania w rozwiązywaniu problemów inżynierii środowiska i inżynierii lądowej	GIK1_W01
	W02	Ma rozszerzoną wiedzę o trendach rozwojowych w dziedzinie bezpośrednich i zdalnych metod geodezyjnych pozyskiwania danych o terenie, a także w dyscyplinach pokrewnych	GIK1_W03
	W03	Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu trygonometrii sferycznej oraz zna systemy i skale czasu; zna systemy odniesień przestrzennych, układy odniesienia, odwzorowania kartograficzne i odpowiednie układy współrzędnych, stosowane w urzędowych opracowaniach w Polsce i Europie; Zna podstawowe zasady cyfrowej generalizacji kartograficznej bazy danych obiektów topograficznych oraz bazy NMT, zna zasady wykonania lub aktualizacji map topograficznych w całym szeregu skalowym oraz redakcji map ogólnogeograficznych i tematycznych wraz z metodami ich geowizualizacji; zna podstawowe zasady przedstawiania zjawisk sozologicznych na mapach	GiK1_W13
	W04	Ma pogłębioną wiedzę na temat zastosowań fotogrametrii lotniczej satelitarnej do pozyskiwania danych przestrzennych dla budowy baz danych topograficznych i tematycznych; Ma podstawową wiedzę na temat geometrycznej rekonstrukcji przestrzeni na podstawie zdjęć fotogrametrycznych Na zaawansowaną wiedzę z podstaw fotogrametrii bliskiego zasięgu, dotyczącą istniejących sensorów i ich kalibracji, terratriangulacji, modeli i wizualizacji 3D	GiK1_W15
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury baz danych oraz innych właściwych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym, dokonywać ich krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać stosowne opinie.	GiK1_U01
	U02	Potrafi świadomie wykorzystywać oprogramowanie komputerowe do przetwarzania danych fotogrametrycznych i opracowania produktów.	GIK1_U08
	U03	Potrafi wykonać pomiary na obrazach i obliczenia w celu pozyskania danych do podstawowych produktów fotogrametrii, stosować w praktyce techniki i technologie fotogrametryczne, przeprowadzać fotogrametryczne pomiary inżynierskie, w tym związane z zagadnieniami inżynierii i ochrony środowiska oraz inżynierii lądowej; Potrafi, zależnie od charakteru opracowania, porównać i ocenić jakość opracowań fotogrametrycznych	GIK1_U16



Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość postępowania profesjonalnego, odpowiedzialnego i zgodnego z zasadami etyki zawodowej szczególnie w zakresie pozyskiwania i przetwarzania danych fotogrametrycznych.	GIK1_K01
	K02	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w geodezji i kartografii.	GIK1_K04

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Fotografia z perspektywy fotogrametrii - aparat fotograficzny, przepis na dobre zdjęcie - zdjęcie cyfrowe, rozdzielczość przestrzenna zdjęcia.
	Elementarz fotogrametrii - przekształcenia rzutowe i przez obrót, zdjęcia pionowe, prawie pionowe i ukośne, zdjęcia poziome, zdjęcia zbieżne, przesunięcia radialne.
	Loty fotogrametryczne i osnowa terenowa- fotogrametryczne statki powietrzne, rodzaje lotów fotogrametrycznych, planowanie lotów blokowych, terenowa osnowa fotogrametryczna.
	Metryczność kamer i zdjęć - elementy orientacji wewnętrznej i dystorsja, kalibracja kamer, kamery metryczne i niemetryczne.
	Orientacja zdjęć w przestrzeni - równania kolinearności i elementy orientacji zewnętrznej, bezpośredni pomiar EOZ, estymacja EOZ - aerotriangulacja, orientacja wzajemna i bezwzględna, wcięcia fotogrametryczne i normalizacja zdjęć, metoda SfM
	Ortoobraz, ortomozaika, ortofotomapa, true ortofotomapa, ortofotoplan. Praktyczne aspekty opracowania zdjęcia lotniczego i zdjęcia z bliskiego pułapu. Numeryczny Model Terenu i Numeryczny Model Pokrycia Terenu.
	Pomiary fotogrametryczne - rodzaje pomiarów fotogrametrycznych, dokładność pomiarów fotogrametrycznych.
	Fotogrametria naziemna
laboratorium	Analiza jakości geometrycznej zdjęć analogowych lub cyfrowych pozyskanych z różnych pułapów.
	Geometria powstawania zdjęcia. Obliczenia parametrów charakteryzujących naziemne i lotnicze zdjęcie fotogrametryczne.
	Planowanie nalotu fotogrametrycznego bezzałogowym statkiem powietrznym. Osnowa fotogrametryczna, punkty wiążące i punkty kontrolne. Przygotowanie planu nalotu fotogrametrycznego, założeń a priori i realizacja lotu fotogrametrycznego z wykorzystaniem BSP w terenie. Analiza pozyskanych stereogramów.
	Praca na modelu stereoskopowym i pomiary 3D w wybranym oprogramowaniu.
projekt	Analiza zniekształceń geometrycznych na zdjęciach satelitarnych i lotniczych.
	Tworzenie fotomapy na potrzeby inwentaryzacji elewacji obiektu zabytkowego. Tworzenie rysunków inwentaryzacyjnych w oparciu o stworzoną fotomapę w środowisku CAD.



Analiza porównawcza prowadzenia pomiarów na zdjęciach z bliskiego zasięgu metodą fotogrametryczną i kartometryczną w nawiązaniu do pomiaru referencyjnego.

**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Praca zaliczeniowa	Sprawozdanie	Inne
W01		X				
W02		X				
W03		X				
W04		X				
U01			X	X		
U02			X	X		
U03			X	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
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z dwóch kolokwium pisemnych.
projekt	zaliczenie z oceną	Wykonanie trzech projektów. Uzyskanie co najmniej 50% punktów z każdego tematu.

**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		9	9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2	2		4		2	2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>68</b>					<b>44</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>2,7</b>					<b>1,8</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>57</b>					<b>81</b>					h



6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,3	3,2	ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	63	63	h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,5	2,5	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125	125	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. Pyka K. "Podstawy fotogrametrii". Wyd. AGH. Kraków 2023 - otwarty dostęp
5. Sobura, S.; Bacharz, K.; Granek, G. Analysis of two-option integration of unmanned aerial vehicle and terrestrial laser scanning data for historical architecture inventory. Geod. Cartogr. 2023, 49, 76–87.
6. Sobura, S. (2022). Calibration of the low-cost UAV camera on a spatial test field. Geodesy and Cartography, 48(3), 134–143. <https://doi.org/10.3846/gac.2022.16215>
7. Hejmanowska B., Warchoń A., Analiza porównawcza wysokości terenu uzyskanej za pomocą lotniczego skaningu laserowego, pomiaru GPS oraz pomiaru na modelu stereoskopowym z kamery ADS 40. Acta Scientiarum Polonorum. Geodesia et Descriptio Terrarum. 2010, tom.9 wyd.3, s.13-24
8. Warchoń, A.; Hejmanowska, B. Example of the assessment of data integration accuracy on the base of airborne and terrestrial laser scanning. Arch. Photogramm. Cartogr. Remote Sens. 2011, 22, 411–421.
9. czasopisma tematyczne - otwarty dostęp z sieci uczelnianej:  
<https://www.sciencedirect.com/journal/isprs-journal-of-photogrammetry-and-remote-sensing>  
<https://www.mdpi.com/journal/ijgi>  
<https://www.mdpi.com/journal/remotesensing>  
<https://ptfit.sgp.geodezja.org.pl/o-archiwum/>

