

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Geoinformatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 12

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Fotogrametria
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Photogrammetry
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE GI oIS C15 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	15	0	0	30	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Wiedza na temat zdalnego pozyskiwania danych o terenie metodami fotogrametrycznymi i metod ich opracowania.

Cel 2 Wiedza na temat możliwości pozyskania opracowań fotogrametrycznych zdjęć naziemnych, lotniczych i danych ALS.

Cel 3 Umiejętność wykorzystania zdjęć naziemnych i lotniczych do tworzenia kartometrycznych opracowań 2D i 3D.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawy CAD, Podstawy geodezji i kartografii

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Wiedza na temat podstaw teoretycznych fotogrametrii

EK2 Wiedza Wiedza na temat dostępnych opracowań fotogrametrycznych i ich charakterystyki.

EK3 Umiejętności Umiejętność tworzenia kartometrycznych opracowań 2D i 3D z wykorzystaniem zdjęć naziemnych i lotniczych oraz danych LIDAR

EK4 Kompetencje społeczne Świadomość ciągłego podnoszenia wiedzy i kwalifikacji

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Definicja fotogrametrii, fotogrametria naziemna i lotnicza. Fotogrametria 2D i 3D obszary zastosowań. Sposoby pozyskania i zapisu obrazów stosowanych w fotogrametrii. Rodzaje kamer lotniczych i naziemnych, skanery elektrooptyczne. Rzut środkowy, cechy idealnego obiektywu, parametry ekspozycji, głębia ostrości.	2
W2	Charakterystyka i dane statystyczne obrazu cyfrowego. Skala i zniekształcenia zdjęcia. Przetwarzanie obrazów stosowane w fotogrametrii jednoobrazowej, przekształcenie rzutowe zdjęcia 2D. Elementy orientacji wewnętrznej kamery i metody jej kalibracji.	2
W3	Efekt stereoskopowy. Metody obserwacji stereo, punkty i linie epipolarne, znaczek pomiarowy. Budowa modelu na podstawie stereogramu zdjęcia normalne. Dokładność wyznaczenia współrzędnych.	2
W4	Układy współrzędnych tłowy, fotogrametryczny, Elementy orientacji zewnętrznej i wzajemnej kamery. Związki analityczne warunki kolinearności i komplanarności i ich zastosowanie.	3
W5	Aerotriangulacja, algorytmy automatycznej korelacji obrazów. Metoda Structure from motion.	2
W6	LIDAR definicja i zasada działania, charakterystyka chmur punktów pozyskiwanych za pomocą lidarów. Etapy opracowania obserwacji lidarowych. Klasyfikacja punktów chmury. Numeryczny model terenu i numeryczny model pokrycia terenu. Naziemny skanowanie laserowe. Wykorzystanie NMT i NMPT w ortorektyfikacji. Ortomozaika i ortofotomapa.	4

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Zastosowanie fotogrametrii jednoobrazowej. Kalibracja kamery niemetrycznej i wykonanie fotoplanu elewacji budynku.	6
K2	Fotogrametria naziemna - wykonanie zdjęć orientacja wzajemna i budowa modelu 3D obiektu budowlanego.	6
K3	Obliczanie przesunięć radialnych zdjęcia lotniczego. Projekt lotu fotogrametrycznego określenie zasięgu lotu, obliczenie liczby zdjęć w szeregu i liczby szeregów, optymalizacja.	2
K4	Opracowanie zdjęć lotniczych. Wykorzystanie fotopunktów do orientacji zewnętrznej zdjęć. Opracowanie stereoskopowe zorientowanych zdjęć.	6
K5	Tworzenie numerycznego modelu terenu. Wykorzystanie NMT do ortorektyfikacji zdjęcia lotniczego.	4
K6	Orientacja chmur punktów tworzenie modelu 3D obiektu na podstawie zorientowanych chmur z TLS.	6

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	101
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Obecność na zajęciach

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny -test

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczenie tematów

W2 Obecność na co najmniej 75% zajęć

W3 Pozytywna ocena z egzaminu

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Nie zna lub nie rozumie podstawowych pojęć: Rzut środkowy, cechy idealnego obiektywu, skala i zniekształcenia zdjęcia, efekt stereoskopowy.

NA OCENĘ 3.0	Zna i rozumie podstawowe pojęcia: Rzut środkowy, cechy idealnego obiektywu, skala i zniekształcenia zdjęcia, efekt stereoskopowy.
NA OCENĘ 3.5	Zna i rozumie podstawowe pojęcia: Rzut środkowy, cechy idealnego obiektywu, skala i zniekształcenia zdjęcia, efekt stereoskopowy, Zna i rozumie niektóre z pojęć: układy współrzędnych płowych, fotogrametrycznych, orientacja wewnętrzna, zewnętrzna i wzajemna, aerotriangulacja, NMT i NMPT, ortofotomapa.
NA OCENĘ 4.0	Zna i rozumie pojęcia: Rzut środkowy, cechy idealnego obiektywu, skala i zniekształcenia zdjęcia, układy współrzędnych płowych, fotogrametrycznych, orientacja wewnętrzna, zewnętrzna i wzajemna, aerotriangulacja, NMT i NMPT, ortofotomapa.
NA OCENĘ 4.5	Zna i rozumie pojęcia: Rzut środkowy, cechy idealnego obiektywu, skala i zniekształcenia zdjęcia, układy współrzędnych płowych, fotogrametrycznych, orientacja wewnętrzna, zewnętrzna i wzajemna, aerotriangulacja, NMT i NMPT, ortofotomapa. Zna związki matematyczne służące do odtworzenia wiązek w przestrzeni.
NA OCENĘ 5.0	Zna i rozumie pojęcia: Rzut środkowy, cechy idealnego obiektywu, skala i zniekształcenia zdjęcia, układy współrzędnych płowych, fotogrametrycznych, orientacja wewnętrzna, zewnętrzna i wzajemna, aerotriangulacja, NMT i NMPT, ortofotomapa. Zna związki matematyczne służące do odtworzenia wiązek w przestrzeni. Potrafi scharakteryzować zaawansowane algorytmy wykorzystywane w fotogrametrii (Crosscorrelation, SWIFT, SFM itp)
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wie jakie opracowania fotogrametryczne są dostępne, i nie potrafi podać ich charakterystyki.
NA OCENĘ 3.0	Student wie jakie opracowania fotogrametryczne są dostępne, ale nie potrafi podać ich charakterystyki.
NA OCENĘ 3.5	Student wie jakie opracowania fotogrametryczne są dostępne i zna ich ogólną charakterystykę.
NA OCENĘ 4.0	Student wie jakie opracowania fotogrametryczne są dostępne i zna ich dokładną charakterystykę.
NA OCENĘ 4.5	Student wie jakie opracowania fotogrametryczne są dostępne i zna ich charakterystykę oraz potrafi przy niedużej pomocy oszacować dokładności produktów fotogrametrycznych.
NA OCENĘ 5.0	Student wie jakie opracowania fotogrametryczne są dostępne i zna ich charakterystykę oraz potrafi samodzielnie oszacować dokładności produktów fotogrametrycznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie umie wykonać żadnych z czynności związanych z procesem opracowania zdjęć lotniczych i naziemnych w celu otrzymania produktów fotogrametrycznych takich jak NMT, ortofotomapa, model 3D obiektu w dedykowanym programie fotogrametrycznym.

NA OCENĘ 3.0	Student umie wykonać niektóre z czynności związanych z procesem opracowania zdjęć lotniczych i naziemnych w celu otrzymania produktów fotogrametrycznych takich jak NMT, ortofotomapa, model 3D obiektu w dedykowanym programie fotogrametrycznym.
NA OCENĘ 3.5	Student umie wykonać większość z czynności związanych z procesem opracowania zdjęć lotniczych i naziemnych w celu otrzymania produktów fotogrametrycznych takich jak NMT, ortofotomapa, model 3D obiektu w dedykowanym programie fotogrametrycznym.
NA OCENĘ 4.0	Student umie wykonać wszystkie czynności związane z procesem opracowania zdjęć lotniczych i naziemnych a także danych TLS lub ALS w celu otrzymania produktów fotogrametrycznych takich jak NMT, ortofotomapa, model 3D obiektu w dedykowanym programie fotogrametrycznym.
NA OCENĘ 4.5	Student umie wykonać wszystkie czynności związane z procesem opracowania zdjęć lotniczych i naziemnych a także danych TLS lub ALS w celu otrzymania produktów fotogrametrycznych takich jak NMT, ortofotomapa, model 3D obiektu w dedykowanym programie fotogrametrycznym. Potrafi wykorzystać wiedzę z fotogrametrii analitycznej do samodzielnego opracowania zdjęć w prostych przypadkach.
NA OCENĘ 5.0	Student umie wykonać wszystkie czynności związane z procesem opracowania zdjęć lotniczych i naziemnych a także danych TLS lub ALS w celu otrzymania produktów fotogrametrycznych takich jak NMT, ortofotomapa, model 3D obiektu w dedykowanym programie fotogrametrycznym. Potrafi wykorzystać wiedzę z fotogrametrii analitycznej do samodzielnego opracowania zdjęć.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykonuje prośb prowadzącego, nie przejawia potrzeby samodzielnego pogłębiania swojej wiedzy.
NA OCENĘ 3.0	Student wykonuje rzetelnie prośby prowadzącego, ale nie przejawia potrzeby samodzielnego pogłębiania swojej wiedzy.
NA OCENĘ 3.5	Student wykonuje rzetelnie prośby prowadzącego, sporadycznie czuje potrzebę samodzielnego pogłębiania swojej wiedzy.
NA OCENĘ 4.0	Student wykonuje rzetelnie prośby prowadzącego, czasami czuje potrzebę samodzielnego pogłębiania swojej wiedzy.
NA OCENĘ 4.5	Student wykonuje rzetelnie prośby prowadzącego, czuje potrzebę samodzielnego pogłębiania swojej wiedzy i czasami to robi.
NA OCENĘ 5.0	Student wykonuje rzetelnie prośby prowadzącego a ponadto samodzielnie pogłębia swoją wiedzę z zakresu teledetekcji.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 K1 K2 K3 K4 K5 K6	N1 N2	F1 P1
EK2		Cel 2	W1 W2 W5 K1 K2 K3 K4 K5 K6	N1 N2	F1 P1
EK3		Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 K1 K2 K3 K4 K6	N1 N2	F1 P1
EK4		Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 K1 K2 K4 K5 K6	N1 N2	F1 F2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Z. Sitek** — *Fotogrametria ogólna i inżynierska*, Wrocław, 1991, PPWK
- [2] | **Kurczynski Z., Preuss R.** — *Podstawy fotogrametrii*, Warszawa, 2004, Wydawnictwo PW
- [3] | **GUGiK** — *ISOK. Podręcznik dla uczestników szkoleń z wykorzystaniem produktów LiDAR*, , 2014,

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Cezary Toś (kontakt: tos_c@wp.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Cezary Toś (kontakt: cezary.tos@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....