**Nazwa przedmiotu:**

Fotogrametria 2

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Piotr Podlasiak

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Geodezja i Kartografia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

GK.NIK605

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Liczba godzin kontaktowych - 29 godzin, w tym:
a) uczestnictwo w wykładach - 8 godzin
b) uczestnictwo w ćwiczeniach - 16 godzin,
c) udział w konsultacjach - 5 godzin.
 Praca własna studenta - 46 godzin, w tym:
a) przygotowanie do zajęć - 20 godzin,
b) sporządzenie sprawozdań z wykonania ćwiczeń - 16 godzin,
c) przygotowanie do egzaminu - 10 godzin.
RAZEM: 75 godzin - 3 punkty ECTS.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1.2 pkt ECTS - 29 godzin, w tym:
a) uczestnictwo w wykładach - 8 godzin
b) uczestnictwo w ćwiczeniach - 16 godzin,
c) udział w konsultacjach - 5 godzin.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2 pkt ECTS 52 godziny, w tym
a) przygotowanie do zajęć - 20 godzin,
b) sporządzenie sprawozdań z wykonania ćwiczeń - 16 godzin,
c) uczestnictwo w ćwiczeniach - 16 godzin,

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 30h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawy Fotogrametrii,
wiedza matematyczna w zakresie algebry liniowej, rachunku różniczkowego i całkowego,

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z nowoczesnymi technologiami fotogrametrycznymi:
- podstawy matematyczne rzutu środkowego i aerotriangulacji
- ogólny opis podstawowych produktów fotogrametrycznych
- podstawy cyfrowego przetwarzania obrazów (CPO)- kompresja obrazu, wyszukiwanie punktów wspólnych, dopasowanie obrazów, przekształcenia obrazu,
- wykorzystane technik CPO w automatyzacji procesów fotogrametrycznych aerotriangulacja, tworzenie numerycznych modeli terenu, ortofotomap,
- skaning laserowy i wykorzystanie jego danych

**Treści kształcenia:**

Fotogrametria.
1.Produkty: mapy kreskowe / wektorowe, model numeryczny terenu / powierzchni (TIN/GRID), ortofotomapa.
2. Błędy systematyczne (odchylenia od rzutu środkowego) i ich korekcja, zmienność orientacji wew. i zew. dla kamer z linijką sensorów.
3. Zależności matematyczne:. Geometria pojedynczego zdjęcia, dwu i wielu zdjęć– aerotriangulacja: punkty łączące, metody: niezależnych modeli, wiązek
4. Przykładowy proces tworzenia produktów fotogrametrycznych: NMT., ortofotomapa
5. Skaning laserowy i sposoby wykorzystania danych
6. Fotogrametria bliskiego zasięgu i nietypowe technologie fotogrametryczne
Ćwiczenia:
Inpho: (aerotriangulacja automatyczna – Warszawa, tworzenie NMT, tworzenie ortofotomapy,
ArcGIS - porównanie wyników (przetworzenie NMT + ocena jakości orto)
dane ALS – (ocena jakości, produkty pochodne, tworzenie modelu LOD1)

**Metody oceny:**

Do zaliczenia ćwiczeń wymagane jest: uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawozdań:
- przedstawienie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń oraz ich obrona.
Do zaliczenia wykładu wymagane jest uzyskanie pozytywnej oceny na sprawdzianie podczas ostatniego wykładu.
Do zaliczenia sprawdzianu wymagane jest uzyskanie minimum 60% punktów.
Ocenę łączną stanowi średnia arytmetyczna z zaliczenia wykładu i ćwiczeń.

Oceny wpisywane są według zasady: 5,0 – pięć (4,76 – 5,0); 4,5 – cztery i pół (4,26-4,74),
4,0 –cztery (3,76-4,25), 3,5-trzy i pół (3,26-3,75), 3,0-trzy (3,0-3,25).

Nieusprawiedliwiona nieobecność na więcej niż 1 zajęcia oznacza niezaliczenie przedmiotu.
Student nieobecny na zajęciach ma obowiązek zgłosić się do prowadzącego (mail, osobiście) celem uzgodnienia terminu odrobienia ćwiczeń
i wykonać to ćwiczenie w uzgodnionym terminie.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Kurczyński Z., Fotogrametria, PWN 2014
2. Kurczyński Z., Preuss R., Podstawy fotogrametrii, Oficyna Wydawnicza P.W. 2003
3. Kurczyński Z.’ Lotnicze i satelitarne obrazowanie Ziemi, Oficyna Wyd. PW, 2006.
3. Butowtt J., Kaczyński R., Fotogrametria, Wojskowa Akademia Techniczna, 2003

**Witryna www przedmiotu:**

www.gik.pw.edu.pl

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt GK.NIK605\_W1:**

geometria rzutu środkowego, błędy systematyczne i przypadkowe, łączenie zdjęć w bloki, aerotriangulacja, specyfika zdjęć bliskiego zasięgu

Weryfikacja:

zaliczenie obrony ustnej projektu + egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W02, K\_W09, K\_W16, K\_W18, K\_W21

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W07, T1A\_W01, T1A\_W03, T1A\_W05, T1A\_W06, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W03, T1A\_W07

**Efekt GK.NIK605\_W2:**

wiedza na temat wykorzystania i tworzenia modeli 3D terenu, sposobów zapisu NMT i NMPT, wykorzystania metod przetwarzania obrazów cyfrowych, tworzenia ortoobrazów i ortomap itp.

Weryfikacja:

zaliczenie obrony ustnej projektu + egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W09, K\_W16, K\_W21

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W05, T1A\_W06, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W07

**Efekt GK.NIK605\_W3:**

wiedza o metodach skaningu laserowego lotniczego i naziemnego, metodach przekształcania i wykorzystania danych w postaci chmur punktów

Weryfikacja:

zaliczenie obrony ustnej projektu + egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W02, K\_W16, K\_W18

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W07, T1A\_W01, T1A\_W05, T1A\_W06, T1A\_W07, T1A\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt GK.NIK605\_U1:**

przygotowanie danych dla projektów fotogrametrycznych: projektowanie nalotu, tworzenie metryki kamery, wybór zdjęć, sposób pozyskania materiałów archiwalnych

Weryfikacja:

zaliczenie obrony ustnej projektu + egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U02, K\_U03, K\_U04, K\_U05, K\_U09, K\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U02, T1A\_U03, T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U01, T1A\_U06, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U13, T1A\_U15

**Efekt GK.NIK605\_U2:**

łączenie danych, opracowanie zdjęć, orientacja : aerotriangulacja bloku zdjęć z wykorzystaniem różnego oprogramowania

Weryfikacja:

zaliczenie obrony ustnej projektu + egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U02, K\_U03, K\_U04, K\_U17, K\_U24

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U02, T1A\_U03, T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U13, T1A\_U14, T1A\_U16, T1A\_U07, T1A\_U08, T1A\_U09

**Efekt GK.NIK605\_U3:**

wykonanie standardowych produktów fotogrametrycznych: Numerycznego Modelu Terenu i Numerycznego Modelu Pokrycia Terenu, analiza wyników w oprogramowaniu np. GIS

Weryfikacja:

zaliczenie obrony ustnej projektu + egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U02, K\_U03, K\_U04, K\_U07, K\_U09, K\_U17, K\_U24

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U02, T1A\_U03, T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U13, T1A\_U14, T1A\_U16, T1A\_U07, T1A\_U08, T1A\_U09

**Efekt GK.NIK605\_U4:**

wykorzystanie danych ze skaningu laserowego do tworzenia NMPT, przekształcenia idanych w oprogramowaniu GIS

Weryfikacja:

zaliczenie obrony ustnej projektu + egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U02, K\_U04, K\_U07, K\_U09, K\_U17, K\_U24

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U02, T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U13, T1A\_U14, T1A\_U16, T1A\_U07, T1A\_U08, T1A\_U09

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt GK.NIK605\_K1:**

praca w zespołach , planowanie i podział pracy

Weryfikacja:

sprawozdanie + zaliczenie obrony ustnej projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03, T1A\_K04