**Nazwa przedmiotu:**

Fotogrametryczne technologie pomiarowe

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab.inż. Dorota Zawieska, prof.uczelni

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Geoinformatyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1060-GI000-ISP-6011

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

51h w tym: 15h wykład, 15h ćwiczenia, 5h zapoznanie się z literaturą, 3h konsultacje, 10h przygotowanie aplikacji i sprawozdań, 3h przygotowanie do zaliczeń

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

1.3 ECTS czyli 33h w tym: 5h wykład, 15h ćwiczenia, 3h konsultacje.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1.4 ECTS czyli 36h w tym: 15h ćwiczenia, 5h zapoznanie się z literaturą, 3h konsultacje, 10h przygotowanie aplikacji i sprawozdań, 3h przygotowanie do zaliczeń

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

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

**Wymagania wstępne:**

Znajomość zagadnień z przedmiotów Podstawy Fotogrametrii oraz Fotogrametryczne Technologie Pomiarowe (sem. V).

**Limit liczby studentów:**

15

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z technologią naziemnego skaningu laserowego oraz metodyka integracji wieloźródłowych danych. Zapoznanie z metodyka przetwarzania przestrzennych chmur punktów.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
1. Ogólna charakterystyka systemów pomiarowych wykorzystujących promień laserowy
2. Zasada działania pomiaru Naziemnym skanerem Laserowym (ang. Terrestrial Laser Scanning)
3. Metodyka i algorytmy filtracji i orientacji chmur punktów.
4. Formaty zapisu chmur punktów.
5. Wybrane oprogramowanie i biblioteki algorytmów przetwarzania danych TLS.
6. Zagadnienie integracji wieloźródłowych danych fotogrametrycznych (ALS, TLS, obrazy).
Ćwiczenia projektowe:
1. Omówienie i pokaz algorytmów wykorzystywanych w oprogramowaniu Z+F LaserControl i LupoScan.
2. Pokaz sposobu wyświetlania i zapisu przestrzennych chmur punktów (CloudCompare).
3. Pokaz sposobu wyświetlania i zapisu chmur punktów z ALS (ArcGIS i CloudCompare).
4. Wykonanie aplikacji transformacji danych TLS do postaci rastrowej.
5. Wykonanie aplikacji orientacji chmur punktów TLS metodą Target-Based.
6. Wykorzystanie biblioteki 3D Toolkit do orientacji chmur punktów metodą ICP i SLAM6D.
7. Wykorzystanie algorytmu RANSAC z biblioteki 3D Toolkit do przetwarzania danych ALS i TLS.

**Metody oceny:**

Zaliczenie wykładów na podstawie dwóch sprawdzianów (pierwszy w połowie wykładów, drugi na zakończenie wykładów) oraz wykonanie aplikacji w ramach realizacji projektów. Przygotowanie sprawozdań i wykazanie prawności implementacji algorytmów.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Vosselman,Mass, Airborne and Terrestrial Laser Scanning, Atkinson. Close Range Photogrammetry and Machine Vision. T.Luhmann „Close Range Photogrammetry” Principles, Methods and Applications. Whittles Publishing, 2006 J.G.Fryer, H.I.Mitchell & J.H.Chandler “Applications of 3D Measurement from Images”, 2007 Wybrane zagadnienia z materiałów kongresowych Międzynarodowego Towarzystwa Fotogrametrii i Teledetekcji (ISPRS) Wybrane zagadnienia z wydawnictwa: Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji. (AFKiT)

**Witryna www przedmiotu:**

\_

**Uwagi:**

\_

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil praktyczny - wiedza

**Charakterystyka GI.IPS-6011\_W01:**

Zna zasadę działania naziemnego i lotniczego skaningu laserowego (ALS i TLS).

Weryfikacja:

Zaliczenie dwóch kolokwiów oraz sprawozdań i opracowanych aplikacji.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W08, K\_W13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka GI.IPS-6011\_W02:**

Zna algorytmy przetwarzania chmur punktów (filtracji i orientacji).

Weryfikacja:

Zaliczenie dwóch kolokwiów oraz sprawozdań i opracowanych aplikacji.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W08, K\_W13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka GI.IPS-6011\_W03:**

zna sposoby i algorytmy integracji wieloźródłowych danych fotogrametrycznych (ALS, TLS i obrazy cyfrowe)

Weryfikacja:

Zaliczenie dwóch kolokwiów oraz sprawozdań i opracowanych aplikacji.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W13, K\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil praktyczny - umiejętności

**Charakterystyka GI.IPS-6011\_U01:**

Potrafi opracować aplikację filtracji i orientacji danych TLS.

Weryfikacja:

Zaliczenie dwóch kolokwiów oraz sprawozdań i opracowanych aplikacji.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW

**Charakterystyka GI.IPS-6011\_U02:**

Potrafi zaimplementować algorytmy konwersji chmur punktów do postaci rastrowej.

Weryfikacja:

Zaliczenie dwóch kolokwiów oraz sprawozdań i opracowanych aplikacji.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW

**Charakterystyka GI.IPS-6011\_U03:**

Potrafi wykorzystać bibliotekę 3DToolKit do przetwarzania i orientacji chmur punktów (ICP, SLAM6D)

Weryfikacja:

Zaliczenie dwóch kolokwiów oraz sprawozdań i opracowanych aplikacji.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW

**Charakterystyka GI.IPS-6011\_U04:**

Potrafi wykorzystać algorytm RANSAC do wykrywania płaszczyzn w chmurze punktów z ALS i TLS.

Weryfikacja:

Zaliczenie dwóch kolokwiów oraz sprawozdań i opracowanych aplikacji.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW

**Charakterystyka GI.IPS-6011\_U05:**

Potrafi opracować aplikację umożliwiającą integracje wieloźródłowych danych fotogrametrycznych.

Weryfikacja:

Zaliczenie dwóch kolokwiów oraz sprawozdań i opracowanych aplikacji.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW

### Profil praktyczny - kompetencje społeczne

**Charakterystyka GI.IPS-6011\_K01:**

Rozumie potrzebę samokształcenia się. Posiada umiejętność pracy w zespole.

Weryfikacja:

Zaliczenie dwóch kolokwiów oraz sprawozdań i opracowanych aplikacji.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01, K\_K05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK, I.P6S\_KO