**Nazwa przedmiotu:**

Orientacja przestrzenna zobrazowań

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab.inż. Dorota Zawieska,

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Geodezja i Kartografia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

GK.SMS204

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1) Liczba godzin kontaktowych 50 godz, w tym:
a) uczestnictwo wykładach - 15 godz.
a) uczestnictwo w ćwiczeniach - 30 godz.
b) udział w konsultacjach - 5 godz.
2) Praca własna studenta - 25 godz., w tym
a) przygotowanie do ćwiczeń - 7 godz.
b) sporządzanie sprawozdań z wykonania ćwiczenia - 10 godz.
c) przygotowanie do sprawdzianów - 8 godz.
Razem: 75 godzin - 3 pkt ECTS

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

2 pkt. ECTS - liczba godzin kontaktowych - 50, w tym:
a) uczestnictwo wykładach - 15 godz.
b) uczestnictwo w ćwiczeniach - 30 godz.
c) udział w konsultacjach - 5 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2.4 pkt ECTS - 60 godz., w tym:
a) uczestnictwo w ćwiczeniach - 30 godz.
b) udział w konsultacjach - 5 godz.
c) przygotowanie do ćwiczeń - 7 godz.
d) sporządzanie sprawozdań z wykonania ćwiczenia - 10 godz.
e) przygotowanie do sprawdzianów - 8 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawy fotogrametrii i teledetekcji.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Przedmiot ma na celu poznanie aspektów technologicznych georeferencji obrazów przeznaczonych dla celów pomiarowych, a w szczególności technologii aerotriangulacji, projektowania i wykonywania obserwacji dla celów aerotriangulacji na fotogrametrycznych stacjach cyfrowych, interpretowania raportów wyrównania bloków zdjęć lotniczych, określania aprio’ri wymagań dokładnościowych względem punktów osnowy i środków rzutów zdjęć mierzonych techniką GPS, korekcji błędów systematycznych w opracowywanym bloku aerotriangulacji.

**Treści kształcenia:**

Wykład:Aerotriangulacja - definicja , uwagi ogólne, metody aerotriangulacji.Aerotriangulacja analogowa, cyfrowa.Cel aerotriangulacji.Klasyfikacja metod aerotriangulacji.Charakterystyka aerotriangulacji blokowej, równoczesnej z niezależnych modeli: dokładność, propagacja błędów w bloku.Aerotriangulacja – metoda niezależnych wiązek; zależności geometryczne, niewiadome, wymagania dokładnościowe względem osnowy terenowej - aerotriangulacja wspomagana pomiarami GPS/INS. Georeferencja wprost – alternatywa dla aerotriangulacji : Globalny System Pozycjonowania – GPS; Inercyjny System Nawigacyjny – INS; Filtr Kalmana; Integracja obserwacji GPS/INS; Modelowanie błędów GPS/INS; Kalibracja GPS/INS.Definicje układów współrzędnych używanych w georeferencji wprost. Wyrównanie aerotriangulacji z dodatkowymi parametrami GPS/INS : problem korekcji błędów systematycznych w bloku aerotriangulacji (wyrównanie z parametrami dodatkowymi lub samokalibracja bloku zdjęć), charakterystyka różnych modeli parametrów dodatkowych. Graficzna interpretacja parametrów dodatkowych Ebnera. Zagadnienie wykrywania i eliminacji błędów odstających w zbiorach obserwacyjnych przeznaczonych do wyrównania bloku aerotriangulacji metodą niezależnych wiązek. Aspekty technologiczne opracowania geometrii dużych zespołów zdjęć (>2000 zdjęć). Przykładowa analiza wykorzystania obserwacji GPS/INS w procesie aerotriangulacji (ISAT) obiekt: Port Lotniczy w Warszawie,powiat oleśnicki, linia kolejowa Kraków Tarnów. Pozyskiwanie danych ze skanera lotniczego i naziemnego.Orientacja skanów lotniczych oraz skanów naziemnych.Orientacja obrazów dynamicznych.
Ćwiczenia: Wprowadzenie do wykonywanych projektów związanych z wyznaczaniem i analizą orientacji zdjęć fotogrametrycznych. Aerotriangulacja metodą półautomatyczną i automatyczną – orientacja zobrazowań w całym bloku produkcyjnym zdjęć. Wykorzystania stacji fotogrametrycznej Inpho i Z/I Intergraph. Analizy związane z parametryzacją wyrównania w aerotriangulacji: dobór parametrów automatycznego wiązania zdjęć, udział obserwacji GNSS i INS w wyrównaniu.Analizy wpływu rozmieszczenia i typu punktów osnowy fotogrametrycznej. Wybór opcji rozwiązania przy wybór modelu matematycznego eliminacji błędów systematycznych. Istota wagowania obserwacji w aerotriangulacji. Georeferencja wprost

**Metody oceny:**

Do zaliczenia ćwiczeń wymagane jest: wykonanie wszystkich tematów/projektów przewidzianych programem zajęć i uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawozdań oraz sprawdzianu.
Do zaliczenia wykładu wymagane jest uzyskanie pozytywnych ocen z dwóch sprawdzianów.
Do zaliczenia sprawdzianu wymagane jest uzyskanie 60% punktów.
Ocenę łączną stanowi średnia arytmetyczna z zaliczenia wykładu oraz zaliczenia 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 2-ch zajęciach oznacza niezaliczenie przedmiotu.
Student nieobecny na zajęciach ma obowiązek zgłosić się do prowadzącego (mail, osobiście) celem uzgodnienie terminu odrobienia ćwiczeń.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Kurczyński Z., Preuss R. „Podstawy fotogrametrii” Oficyna Wydawnicza PW – 2003, Kurczyński Z, „Lotnicze i satelitarne obrazowanie Ziemi”, Oficyna Wydawnicza PW-2006, Krauss K., Photogrammetry” vol. 1, 2 Ummer / Bonn – 1993, Butowtt J., Kaczyński R., “Fotogrametria” Wojskowa Akademia Techniczna – 2003.
Prezentacje z wykładu w formie pdf.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

Prowadzący ćwiczenia: dr inż. Krzysztof Bakuła

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt GK.SMS204\_W-1:**

Zna współczesne technologie aerotriangulacji.Potrafi określić wymagania zakresie lokalizacji i dokładności punktów osnowy w bloku zdjęć lotniczych.Ma wiedzę o propagacji błędów systematycznych w procesie aerotriangulacji.

Weryfikacja:

Zaliczenie kolokwium. " Obrona" ustna przygotowanych sprawozdań z wykonanych projektów na ćwiczeniach.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W03, K\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W02, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07

**Efekt GK.SMS204\_W-2:**

Zna aktualne charakterystyki parametrów georeferencji wprost rożnych systemów pozyskiwania danych obrazowych.

Weryfikacja:

Zaliczenie kolokwium. " Obrona" ustna przygotowanych sprawozdań z wykonanych projektów na ćwiczeniach.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W06, K\_W11, K\_W12, K\_W15

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W09, T2A\_W11, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07

**Efekt GK.SMS204\_W-3:**

Zna podstawy pozyskiwania danych z wykorzystaniem skaningu lotniczego (ALS) i naziemnego (TLS). Ma widzę z zakresu wyrównania bloków (orientacji skanów).

Weryfikacja:

Zaliczenie kolokwium. " Obrona" ustna przygotowanych sprawozdań z wykonanych projektów na ćwiczeniach.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W06, K\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W09, T2A\_W11, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt GK.SMS204\_U-1:**

Potrafi projektować i wykonywać obserwacje punktów wiążących w bloku zdjęć lotniczych.Umie interpretować raporty obliczeń wyników wyrównania bloku zdjęć obliczeń.

Weryfikacja:

Zaliczenie kolokwium. " Obrona" ustna przygotowanych sprawozdań z wykonanych projektów na ćwiczeniach.
Weryfikacja uzyskanych umiejętność przy komputerze podczas zaliczania ćwiczeń.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U03, K\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U04, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U17, T2A\_U15

**Efekt GK.SMS204\_U-2:**

Potrafi wykonywać obliczenia w podblokach sieci zdjęć a następnie łączyć w blok.Umie przeprowadzić analizę dokładności pod kątem wykorzystania danych do opracowywania poszczególnych produktów fotogrametrycznych.

Weryfikacja:

Zaliczenie kolokwium. " Obrona" ustna przygotowanych sprawozdań z wykonanych projektów na ćwiczeniach.
Weryfikacja uzyskanych umiejętności przy komputerze podczas zaliczania ćwiczeń.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U11, K\_U18, K\_U19

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U11, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U17, T2A\_U15, T2A\_U08, T2A\_U10, T2A\_U17

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt GK.SMS204\_K-1:**

Potrafi organizować proces aerotriangulacji na wielu stanowiskach pomiarowych jednocześnie.Zna wymagania w zakresie obowiązujących przepisów o ochronie informacji niejawnej.

Weryfikacja:

Praca w dwuosobowych zespołach. Komunikowanie się przy łączeniu opracowanych wyników.
Weryfikacja uzyskanych umiejętność przy komputerze podczas zaliczania ćwiczeń.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K04, K\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K03, T2A\_K05