**Nazwa przedmiotu:**

Fotogrametria bliskiego zasięgu

**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.SMS201

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

1) Liczba godzin kontaktowych 65 godz, w tym:
a) uczestnictwo w wykładach - 30 godz.
a) uczestnictwo w ćwiczeniach - 30 godz.
b) udział w konsultacjach - 5 godz.
2) Praca własna studenta - 60 godz., w tym
a) przygotowanie do ćwiczeń - 15 godz.
b) sporządzanie sprawozdań z wykonanych projektów - 25 godz.
c) przygotowanie do egzaminu - 15 godz.
e) zainstalowanie programów na prywatnym komputerze - 5 godz.
Razem: 125 godzin - 5 pkt ECTS

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

2.6 pkt. ECTS - liczba godzin kontaktowych - 65 godz. w tym:
a) uczestnictwo w wykładach - 30 godz.
a) uczestnictwo w ćwiczeniach - 30 godz.
b) udział w konsultacjach - 5 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

3.8 pkt ECTS - 95 godz., w tym:
a) uczestnictwo w ćwiczeniach - 30 godz.
b) udział w konsultacjach - 5 godz.
c) przygotowanie do ćwiczeń - 15 godz.
d) sporządzanie sprawozdań z wykonanych projektów - 25 godz.
e) przygotowanie do egzaminu - 15 godz.
f) zainstalowanie programów na prywatnym komputerze - 5 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawy fotogrametrii i teledetekcji.

**Limit liczby studentów:**

15

**Cel przedmiotu:**

Celem jest przekazanie studentom specjalistycznej wiedzy z zakresu fotogrametrii bliskiego zasięgu, dotyczącej stosowanych metod, systemów komputerowych oraz charakterystyki opracowań bliskiego zasięgu z wykorzystaniem obrazów cyfrowych i danych ze skaningu naziemnego oraz technik specjalnych. Przedstawienie zasad automatycznego modelowania obiektów bliskiego zasięgu.

**Treści kształcenia:**

Wykład:Wprowadzenie (Organizacje PTFiT oraz ISPRS). Typologia i charakterystyka opracowań fotogrametrii bliskiego zasięgu.(Schemat technologiczny opracowania fotogrametrycznego). Systemy wykorzystujące obrazy do rekonstrukcji przestrzennej mierzonych obiektów: metryczne, niemetryczne obrazy cyfrowe. Klasyfikacja cyfrowych systemów: off i on-line, sposób działania, techniki pomiaru.(Techniki specjalne: rentgenografia, zdjęcia mikroskopowe). Systemy bezpośredniej rejestracji przestrzennej (3D) powierzchni ciągłych: skaning laserowy naziemny stacjonarny, MMS, metoda projekcji prążków, metoda mory, interferometria. Kalibracja cyfrowych aparatów oraz niekonwencjonalnych systemów pomiarowych (rodzaje pól testowych, dystorsja radialna, tangecjalna, model parametryczny i wielomianowy, samokalibracja, kalibracja metoda Hallerta). Charakterystyka czynników wpływających na dokładność opracowania fotogrametrycznego (błąd średni, względny, teoria niebezpiecznego walca, rozmieszczenie punktów wiążących, osnowy, różnica skali na zdjęciu). Geometria zdjęć naziemnych (przypadek normalny, zdjęcia zbieżne, głębia ostrości, wielkość przysłony, użyteczny zasięg stereogramu). Wybrane metody opracowania fotogrametrycznego z uwzględnieniem postawionego zadania fotogrametrycznego oraz reprezentatywności uzyskanych wyników. Integracja wyników z systemami CAD/GIS.
Automatyzacja procesu przetwarzania naziemnych obrazów cyfrowych; wybrane algorytmy wykorzystywane widzeniu maszynowym. Automatyczne modelowanie 3D - etapy cyfrowego przetwarzania obrazów, opracowanie danych z naziemnego skaningu laserowego, (podstawy, modelowanie manualne, półautomatyczne procesy modelowania, modele szkieletowe, fotorealistyczne). Integracja danych z skaningu naziemnego i obrazów cyfrowych- generowanie ortoobrazów w intensywności i RGB. Zastosowanie cyfrowych systemów wizyjnych pracujących w czasie rzeczywistym: automatyczne rozpoznawanie obrazów (widzenie maszynowe), robotyka, analiza procesów dynamicznych, śledzenie ruchu obiektu przestrzennego (3D). Modelowanie scen dla potrzeb wizualizacji i rzeczywistości wirtualnej: tworzenie wiernych modeli rzeczywistości wirtualnej (VR). Zastosowanie systemów fotogrametrycznych: wizyjne systemy metrologiczne, aplikacje przemysłowe: dokumentacja infrastruktury przemysłowej i urządzeń technicznych, zastosowanie w procesie kontroli jakości w przemyśle; inwentaryzacja elektroniczna i wizualizacja 3D dziedzictwa dóbr kultury oraz inżynieria biomedyczna i badanie ruchu człowieka.
Ćwiczenia: Pozyskanie i przetwarzanie danych z naziemengo skaningu laserowego:orientacja danych z naziemnego skaningu laserowego, filtracja danych z naziemengo skaningu laserowego. Generowanie ortoobrazów w intensywności, orientacja naziemnych zdjęć cyfrowych i generowanie ortobrazów RGB. Przetwarzanie danych z naziemnego skaningu laserowego w oprogramowaniu 3D Toolkit . Automatyczne modelowanie obiektów bliskiego zasięgu na podstawie naziemnych zdjęć cyfrowych w programie AgiSoft. Kalibracja niemetrycznych aparatów cyfrowych z wykorzystaniem pól testowych w programie Kalib i PhotoModeler Scanner. Przetwarzanie obrazów cyfrowych w oprogramowaniu PhotoModeler Scanner. Modelowanie obiektów naziemnych w oprogramowaniu SketchUp.

**Metody oceny:**

Do zaliczenia wykładu wymagane jest uzyskanie pozytywnych ocen z dwóch sprawdzianów.
Do zaliczenia ćwiczeń wymagane jest:wykonanie wszystkich tematów/projektów przewidzianych programem zajęć i uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawozdań i zaliczenie sprawdzianu.
Do zaliczenia sprawdzianu wymagane jest uzyskanie 60% punktów.
Do zaliczenia wykładu wymagane jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu.Do zaliczenia egzaminu wymagane jest uzyskanie 60% punktów.
Ocenę łączną stanowi średnia arytmetyczna z zaliczenia egzaminu 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:**

tak

**Literatura:**

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:**

brak

**Uwagi:**

 Prowadzący ćwiczenia: mgr inż. Jakub Markiewicz, mgr inż. Wojciech Ostrowski

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt GK.SMS201\_W-1:**

Ma wiedzę dotyczącą istniejących sensorów i ich kalibracji,terratriangulacji,modeli i wizualizacji 3D.

Weryfikacja:

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

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W09, K\_W11

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

**Efekt GK.SMS201\_W-2:**

Zna matematyczne opisy i kolejne etapy operacji fotogrametrycznych, będących składowymi przestrzennego modelowania fotogrametrycznego obiektów bliskiego zasięgu, generowania ortoobrazów na podstawie obrazów cyfrowych i danych ze skaningu naziemnego.

Weryfikacja:

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

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W10, K\_W11, K\_W13

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

**Efekt GK.SMS201\_W-3:**

Zna zagadnienie modelowania scen dla potrzeb dla potrzeb wizualizacji i automatycznego generowania fotorealistycznych modeli 3D bliskiego zasięgu, na podstawie obrazów cyfrowych i danych ze skaningu naziemnego.Zna problematykę integracji wyników z systemami CAD/GIS.

Weryfikacja:

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

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W09, K\_W10

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W07

**Efekt GK.SMS201\_W-4:**

Ma wiedzę na temat pozyskiwania danych z wykorzystaniem danych ALS i TLS dla potrzeb opracowywania modeli 3D.

Weryfikacja:

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

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W09, K\_W10, K\_W13

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt GK.SMS201\_u-1:**

Potrafi przeprowadzać fotogrametryczne pomiary inżynierskie. Potrafi zaprojektować geometrię zdjęć i wykonać rejestrację obrazów dla wybranego obiektu bliskiego zasięgu dla określonego systemu fotogrametrycznego.

Weryfikacja:

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

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U15, K\_U22

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U10, T2A\_U16, T2A\_U09, T2A\_U12, T2A\_U17, T2A\_U18

**Efekt GK.SMS201\_U-2:**

Potrafi generować automatycznie i półautomatycznie, fotorealistyczne modele 3D bliskiego zasięgu, na podstawie zdjęć cyfrowych i danych ze skaningu naziemnego, lotniczego, z wykorzystaniem zaawansowanego oprogramowania aplikacyjnego.

Weryfikacja:

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

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U17, K\_U22

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U10, T2A\_U12, T2A\_U09, T2A\_U12, T2A\_U17, T2A\_U18

**Efekt GK.SMS201\_U-3:**

Potrafi realizować podstawowe i zaawansowane obliczenia, różnych wariantów kalibracji aparatów cyfrowych, z wykorzystaniem podstawowego i zaawansowanego oprogramowania aplikacyjnego.

Weryfikacja:

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

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U15

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U10, T2A\_U16

**Efekt GK.SMS201\_U-4:**

Potrafi realizować kolejne etapy generowania ortoobrazów oraz modelowania 3D obiektów bliskiego zasięgu, na podstawie zdjęć cyfrowych i danych ze skaningu naziemnego, z wykorzystaniem podstawowego i zaawansowanego oprogramowania aplikacyjnego. Posiada umiejętność integracji wyników z systemami CAD/GIS. Potrafi przygotować raporty końcowe i przeprowadzić analizę uzyskanych wyników

Weryfikacja:

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

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U19, K\_U22

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U10, T2A\_U17, T2A\_U09, T2A\_U12, T2A\_U17, T2A\_U18

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt GK.SMS201\_K-1:**

Zyskuje umiejętność planowania zadań i współpracy zespole; rozwija umiejętność konsultowania decyzji
w grupie, podczas interpretacji uzyskanych wyników; rozwój kreatywności studenta.

Weryfikacja:

Praca w zespołach dwuosobowych. Komunikowanie się podczas planowania, realizacji i opracowywania wyników wykonanych projektów.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01, K\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K06, T2A\_K03