**Nazwa przedmiotu:**

Mobilne technologie kartowania

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Krzysztof Bakuła

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Geodesy and Cartography

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1060-GK000-MSA-2007

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Liczba godzin kontaktowych - 90 godzin, w tym uczestnictwo w zajęciach projektowych - 30 godzin, w wykładach 15 godzin, uczestnictwo w konsultacjach - 5 godziny, przegląd literatury - 3 godziny, praca własna studenta - 35 godzin.
Razem 90 godzin - 4 punkty ECTS

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

Liczba godzin kontaktowych - 50 godzin, w tym uczestnictwo w zajęciach projektowych - 30 godzin, w wykładach - 15 godzin, uczestnictwo w konsultacjach - 5 godziny

**Język prowadzenia zajęć:**

angielski

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

-

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawowa wiedza z zakresu fotogrametrii i teledetekcji, danych skanowania laserowego oraz integracji sensorów

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Dostarczyć wiedzy z zakresu platform, danych i zastosowań mobilnych platform kartowania z uwzględnieniem rozwiązań lotniczych, naziemnych i podwodnych. Studenci będą mieć dostęp do przykładowych danych oraz będą mogli skorzystać z oprogramowania komercyjnego z analizą dokładności porównywanej przez studentów do wyników prezentowanych w istniejącej literaturze.

**Treści kształcenia:**

Lectures: (15 h)
1. Introduction to Mobile Mapping Technology: airborne, terrestrial, underwater. System possibilities and accuracy
2. The principle of sensor integration in airborne MMT: manned and unmanned solutions
3. Products and processing of airborne MMT platforms
3.1. Typical UAV-based products versus other photogrammetric techniques
3.2. Stages of UAV images processing: project preparation, source of exterior orientation, bundle adjustment with tie point extraction, point cloud and orthophoto generation
3.3. Stages of UAV data processing: project preparation, trajectory adjustment, measurements in block adjustment, refinement, LiDAR data processing
4. Quality control of UAV-based data
5. The principle of sensor integration in terrestrial MMT platforms
6. Examples and applications of terrestrial MMS/MLS platforms (mounted on a car, train, pedestrian etc). Typical sensors configurations
7. Products and processing of terrestrial MMS/MLS platforms:
7.1. Typical MMS/MLS products: point cloud, 3D models, orthophotos, databases
7.2. Stages of MLS/MMS data processing: project preparation, bundle adjustment tie point extraction, point cloud and orthophoto generation
7.3. Quality and accuracy control for data from MMS/MLS platforms
8. Low-cost solutions in Mobile Mapping Technology as introduction to SLAM

Project: (30 h)
1. Processing the data obtained with Mobile Mapping System mounted on a car equipped with LIDAR unit and cameras in Terrasolid / Riegl software: preparation of the project
measurements, product generation, quality control
2. Processing the data obtained with UAS system equipped with LIDAR unit and digital camera in Terrasolid / Riegl software: preparation of the project, measurements, product generation, quality control

**Metody oceny:**

Sprawozdania z ćwiczeń muszą być dostarczone prowadzącemu i zaliczone.
Zaliczenie testu na co najmniej 50% punktów.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Lecture notes
ISPRS publications
Guidelines for the Use of Mobile LIDAR in Transportation Applications: Olsen J.
Simultaneous localization and mapping : exactly sparse information filters: Zhan W.
EuroSDR projects: Mobile Mapping - Road Environment Mapping using Mobile Laser Scanning

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt KW01:**

Ma widzę z zakresu podstaw fotogrametrii lotniczej i naziemnej oraz wiedzę na temat zastosowań mobilnych systemów fotogrametrycznych

Weryfikacja:

Passing both tests. Oral defense of reports

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W06, K\_W16, K\_W11, K\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W08, T2A\_W09, T2A\_W11, T2A\_W02, T2A\_W05, T2A\_W08, T2A\_W02, T2A\_W06, T2A\_W08, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07

**Efekt KW02:**

Potrafi zasilać danymi z mobilnych systemów kartowania bazy danych GIS

Weryfikacja:

Passing both tests. Oral defense of reports.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W08, T2A\_W09, T2A\_W11

**Efekt :**

Potrafi przetwarzać dane z wielu sensorów związanych z akwizycją danych i orientacji sensorów

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W09, K\_W10, K\_W15

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W05, T2A\_W06, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt KU01:**

Umie integrować typowe produkty z mobilnych platform pomiarowych i prowadzić na nich analizy przestrzenne

Weryfikacja:

Passing both tests. Oral defense of reports.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U08, K\_U12, K\_U19, K\_U18, K\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U05, T2A\_U12, T2A\_U17, T2A\_U18, T2A\_U05, T2A\_U07, T2A\_U10, T2A\_U11, T2A\_U13, T2A\_U15, T2A\_U16, T2A\_U07, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U11, T2A\_U07, T2A\_U16, T2A\_U18

**Efekt KU02:**

Posiada podstawowe umiejętności automatyzacji przetwarzania i analizowania danych geoprzestrzennych

Weryfikacja:

Passing both tests. Oral defense of reports

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U05, K\_U06, K\_U07, K\_U08, K\_U12, K\_U17, K\_U15, K\_U18, K\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U10, T2A\_U11, T2A\_U10, T2A\_U14, T2A\_U15, T2A\_U16, T2A\_U05, T2A\_U12, T2A\_U17, T2A\_U18, T2A\_U05, T2A\_U01, T2A\_U08, T2A\_U10, T2A\_U10, T2A\_U12, T2A\_U14, T2A\_U15, T2A\_U17, T2A\_U18, T2A\_U19, T2A\_U07, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U11, T2A\_U07, T2A\_U16, T2A\_U18

**Efekt KU03:**

Potrafi użyć i przetworzyć dane z systemów mobilnego mapowania MMS/MLS wybranym narzędziem

Weryfikacja:

Passing both tests. Oral defense of reports

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U12, K\_U16, K\_U17, K\_U15, K\_U18, K\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U05, T2A\_U07, T2A\_U08, T2A\_U10, T2A\_U01, T2A\_U08, T2A\_U10, T2A\_U10, T2A\_U12, T2A\_U14, T2A\_U15, T2A\_U17, T2A\_U18, T2A\_U19, T2A\_U07, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U11, T2A\_U07, T2A\_U16, T2A\_U18

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt KK01:**

Potrafi rozwiązywać problemy badawcze związane z orientacją i przetwarzaniem danych z mobilnych systemów mapowania w sposób kreatywny

Weryfikacja:

Passing both tests. Oral defense of reports.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K06