**Nazwa przedmiotu:**

Modelowanie 3D miast

**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-2003

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Liczba godzin kontaktowych - 60 godzin, w tym uczestnictwo w zajęciach projektowych - 30 hours, uczestnictwo w konsultacjach - 2 godziny, przegląd literatury - 3 godziny, praca własna studenta - 25 godzin.
Razem 60 godzin - 3 punkty ECTS

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

Liczba godzin kontaktowych - 35 godzin, w tym uczestnictwo w zajęciach projektowych - 15, 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: | 15h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawowa wiedza z zakresu fotogrametrii i kartografii odnosząca się do źródeł danych 3D i repozytoriów danych przestrzennych. Student powinien znać oprogramowania CAD i GIS.

**Limit liczby studentów:**

100

**Cel przedmiotu:**

Generowanie modeli bryłowych budynku na różnym poziomie szczegółowości z wieloźródłowych danych. Student stworzy samodzielnie i oceni model 3D zabudowy w wybranym oprogramowania CAD lub GIS

**Treści kształcenia:**

Lectures: (15 h)
Introduction to 3D modelling of building
1.1. methods of landscape modelling
1.2. 3D data sources
1.3. levels of details
1.4. area of study
3D modelling standards
2.1. solid models
2.2. mesh models
CityGML standard
3.1. level of details in 3D building modelling
3.2. formats of files
3.3 metadata
3.4 modelling of objects different than building: constructions, vegetation
Standards of Mesh City models
Approaches and steps in 3D building modelling
5.1. data driven
5.2. model based
5.3. errors in city modelling
5.4. quality control of solid- and mesh-based 3D models
6. The overview of the selected software for 3D city modelling and platform providing 3D data about buildings (solid and mesh)
7. The examples and applications of city models (navigation, measurements of building volumes, noise maps, solar cadastre, visibility analysis, urban ventilation analysis, tourism etc)
8. Requirements of building model for indoor navigation
8.1. visualisation approaches
8.2 detail requirements
8.3. navigation process data model requirements
8.4. IndoorGML standard
Project: (15 h)
Advanced 3D modelling of buildings in LOD1 standard of City GML in ArcGIS
1.1. Using building footprints and ALS data to receive LOD1 city model
1.2. Editing datasets of building to fulfill the requirement of the standards
1.3. Cartographic visualisation
1.4. Quality control
2. Modelling models in LOD2 standard of City GML in Terrasolid software
2.1. Generation of 3D building models in LOD2 standard
2.2. Editing building models created in Terrasolid software using ALS data
2.3. Texturing of the building models and their visualisation
2.3. Quality control based on ALS point clouds, elevation model, direct measurements

**Metody oceny:**

Wykłady zaliczone są po zaliczeniu 2 testów. Lectures are passed after passing two tests (50% - a passing threshold).
The project report needs to be submitted, discussed and receive a passing grade.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

lecture notes;
ISPRS publications;
3D Geo-Information Sciences: Lee J, Zlatanova S. (red.)
Accuracy of 3D city models: EuroSDR comparison Kaartinen H. et al.
EuroSDR Official Publication No. 68 (2017) Assessing the Economic Value of 3D Geo-Information
An improved LOD specification for 3D building models: Biljecki, F.; Stoter, J.; Ledoux, H.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt KW01:**

Zna standardy modelowania 3D dla modeli miast w strukturze bryłowej i powierzchniowej

Weryfikacja:

Verified with report summarizing each project conducted during course and passed tests

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W06, K\_W15

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

**Efekt KW02:**

Posiada wiedzę o podejściach i etapach modelowania 3D miast

Weryfikacja:

Verified with report summarizing each project conducted during course and passed tests

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W08, T2A\_W03, T2A\_W10, T2A\_W08, T2A\_W09

**Efekt KW03:**

Zna wymagania i standardy 3D modeli dla nawigacji wewnątrz budynków

Weryfikacja:

Verified with report summarizing each project conducted during course and passed tests

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W05, K\_W15

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W08, T2A\_W03, T2A\_W10, T2A\_W08, T2A\_W09, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt KU01:**

Potrafi wizualizować 3D modele miast w wybranym oprogramowaniu

Weryfikacja:

Verified with report summarizing each project conducted during course and passed tests

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U05, K\_U08, K\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U10, T2A\_U11, T2A\_U05, T2A\_U12, T2A\_U17, T2A\_U18, T2A\_U07, T2A\_U16, T2A\_U18

**Efekt KU02:**

Potrafi generować i edytować modele 3D miast w standardzie CityGML

Weryfikacja:

Verified with report summarizing each project conducted during course and passed tests

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U05, K\_U08, K\_U11, K\_U12, K\_U20

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

**Efekt KU03:**

Potrafi ocenić jakość modeli 3D miast

Weryfikacja:

Verified with report summarizing each project conducted during course and passed tests

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

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt KK01:**

Potrafi współpracować z przedstawicielami innych dyscyplin znając ich potrzeby w zakresie geoinformacji

Weryfikacja:

Verified with report summarizing each project conducted during course and passed tests

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K06