**Nazwa przedmiotu:**

Standardy i konwersja danych 3D

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Krzysztof Bakuła

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Geoinformatyka

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

1060-GI000-ISP-4004

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Obliczania punktów ECTS dla przedmiotu
1) Liczba godzin kontaktowych - 33 godziny, w tym:
a) uczestnictwo w wykładach - 15 godzin,
b) uczestnictwo w ćwiczeniach - 15 godzin,
c) udział w konsultacjach - 3 godziny.

2) Praca własna studenta - 30 godzin, w tym:
a) przygotowanie do zajęć - 10 godzin,
b) wykonywanie ćwiczeń w domu i sporządzenie sprawozdań - 10 godzin,
c) przygotowanie do sprawdzianów - 10 godzin.

RAZEM: 63 godziny - 2 punkty ECTS.

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

1,3 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 33 godziny, w tym:
a) uczestnictwo w wykładach - 15 godzin
b) uczestnictwo w ćwiczeniach - 15 godzin,
c) udział w konsultacjach - 3 godziny.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1,4 punktu ECTS - 35 godzin, w tym:
a) uczestnictwo w zajęciach ćwiczeniowych - 15 godzin;
b) przygotowanie do zajęć - 10 godzin;
c) ćwiczeń w domu i sporządzenie sprawozdań - 10 godzin,

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

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

**Wymagania wstępne:**

Zna podstawy oprogramowania GIS. Zna podstawy geometrii obliczeniowej. Zna podstawy programowania w dowolnym środowisku programistycznym.

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z najbardziej popularnymi i przydatnymi formatami danych 3D, właściwym sposobem ich przetwarzania i konwersji pomiędzy formatami. Tematyka przedmiotu dotyczy zarówno danych w zapisie 2.5 D (w postaci numerycznych modeli wysokościowych, metod ich interpolacji, porównania i oceny produktów pochodnych modeli wysokościowych uzyskanych z danych z różnych źródeł i w różnych formatach), jak i danych 3D w postaci siatek opisujących bryły i powierzchnie, a także modeli trójwymiarowych.

**Treści kształcenia:**

Wykłady:
1. Przegląd podejść w zapisie danych i modeli wysokościowych:
- zapis geometrii 3D (model wektorowy, siatki powierzchni, drzewo ósemkowe etc.,
- zapis geometrii 2.5 D (model TIN, model rastrowy, model w strukturze hierarchicznej, siatka heksagonalna).
2. Akty i normy prawne warunkujące standardy danych 3D.
3. Formaty zapisu danych 3D - filozofia i ograniczenia:
- kwestia zapisu brył a siatek, możliwość zapisu punktów i tekstur, konsekwencje przechodzenia pomiędzy formatami,
- problematyka konwersji formatów 3D pomiędzy strukturami zapisującymi dane 3D w różny sposób.
4. Konwersja danych 3D do danych rastrowych 2.5 D
kwestia metod interpolacji,
kwestia rozdzielczości modelu i źródła danych.
5. Konwersja danych 3D do danych w strukturze siatek.
6. Konwersja typów modeli 2.5 D:
- TIN do modeli rastrowych GRID,
- konwersja modeli rastrowych do modeli TIN - algorytmy wyszukiwania punktów istotnych.

Ćwiczenia:
1. Zasady tworzenia i konwersji numerycznych modeli wysokościowych z danych geodezyjnych - wpływ struktury zapisu, metody interpolacji, źródła danych na dokładność tworzonego modelu i wynik analiz przestrzennych - ćwiczenie z użyciem Model Buildera i/lub skryptów Python).
2. Wykonanie programu do konwersji danych 3D pomiędzy wybranymi formatami danych bez wykorzystania gotowych bibliotek programistycznych - ćwiczenie do wykonania w wybranym środowisku programistycznym.
3. Konwersja danych 3D pomiędzy różnymi formatami - analiza strat informacji, jakie mogą pojawić się przy takich przekształceniach (ćwiczenie z użyciem skryptów Python i/lub ModelBuildera).

**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.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Bakuła K.: Materiały z wykładów
2. Kurczyński: Fotogrametria. PWN, 2014
3. Kolbe, T. H. (2009). Representing and exchanging 3D city models with CityGML. In 3D geo-information sciences (pp. 15-31). Springer, Berlin, Heidelberg
4. Biljecki, Filip, Hugo Ledoux, and Jantien Stoter. "An improved LOD specification for 3D building models." Computers, Environment and Urban Systems 59 (2016): 25-37.
5 Ostrowski, W., M. Pilarska, J. Charyton, and K. Bakuła. "Analysis of 3D building models accuracy based on the airborbe laser scanning point clouds" International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing & Spatial Information Sciences 42, no. 2 (2018).

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil praktyczny - wiedza

**Charakterystyka GI.ISP-4004\_W1:**

Zna podstawowe podejścia w zapisie danych trójwymiarowych oraz ich podstawowe formaty

Weryfikacja:

zaliczenie obydwu sprawdzianów na pozytywną ocenę

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W07

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

**Charakterystyka GI.ISP-4004\_W2:**

zna możliwości i narzędzia konwersji pomiędzy formatami danych trójwymiarowych

Weryfikacja:

zaliczenie dwóch sprawdzianów, zaliczenie samodzielnie wykonywanych projektów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W07, K\_W09

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

**Charakterystyka GI.ISP-4004\_W3:**

zna podstawowe normy prawne i wytyczne odnośnie standardów danych trójwymiarowych

Weryfikacja:

zaliczenie dwóch sprawdzianów z wykładów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W07

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

### Profil praktyczny - umiejętności

**Charakterystyka GI.ISP-4004\_U1:**

posiada umiejętność oceny rezultatów przetworzeń pomiędzy formatami, konwersji danych i wyciągania wniosków z przeprowadzonych działań na danych trójwymiarowych

Weryfikacja:

zaliczenie na pozytywną ocenę projektów realizowanych podczas ćwiczeń

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01

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

**Charakterystyka GI.ISP-4004\_U2:**

umie wykorzystywać źródła internetowe i dostępną literaturę do rozwiązywania zdefiniowanych zadań związanych z przetwarzaniem i konwersją danych 3D w wybranym środowisku programistycznych lub za pomocą wybranego języka programowania

Weryfikacja:

zaliczenie na pozytywną ocenę projektów realizowanych podczas ćwiczeń

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01

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