

Nazwa w języku polskim: Cyfrowe technologie w inżynierii lądowej i zarządzaniu obiektami infrastruktury

Nazwa w jęz. angielskim: Digital technologies in civil engineering and infrastructure asset management

Dane dotyczące przedmiotu:
Information on course:

Jednostka oferująca: Wydział Budownictwa // prof. dr hab. inż. Marek Salamak

Course offered by: Faculty of Civil Engineering // prof. dr hab. inż. Marek Salamak

Język wykładowy:
polski
Language:
Polish
Strona WWW: Course homepage:
Skrócony opis:
Wprowadzenie do cyfrowych technologii, które mogą być stosowane w inżynierii lądowej i w zarządzaniu obiektami infrastruktury. Pokazanie zasadniczych różnic między innymi dyscyplinami a inżynierią lądową. Specyfika obiektów infrastruktury (drogi, koleje, mosty, tunele, sieci) w stosunku do budowli kubaturowych. Wskazanie na rolę metodyki BIM w cyfryzacji inżynierii lądowej i ujawnienie ograniczenia technik CAD w stosunku do metodyki BIM, które wynikają z budowlanych procesów inwestycyjnych. Wirtualizacja procesów budowlanych z podejściem typu <i>build-it-twice</i>. Nowoczesne procesy biznesowe oparte o koncepcje szczupłego (<i>lean</i>) i zwinnego (<i>agile</i>) zarządzania oraz zintegrowany proces inwestycyjny (<i>Integrated Project Delivery</i>). Zagadnienia i technologie powiązane z cyfryzacją budownictwa (cykle życia budowli, zarządzanie zasobami, wirtualna i mieszana rzeczywistość, programowanie graficzne, projektowanie generatywne, sztuczna inteligencja, cyfrowe bliźniaki, monitoring konstrukcji, rekonstrukcja 3D, automatyzacja i robotyzacja budownictwa). Cyfryzacja budownictwa w odniesieniu do inwestora, projektanta, wykonawcy, zarządcy, producenta, urzędnika.
Short description:
An introduction to digital technologies that can be applied to civil engineering and infrastructure facilities management. Demonstration of the fundamental differences between other disciplines and civil engineering. Specificity of infrastructure facilities (roads, railways, bridges, tunnels, networks) in relation to cubic structures. Pointing out the role of the BIM methodology in the digitisation of civil engineering and revealing the limitations of CAD techniques in relation to the BIM methodology that arise from construction investment processes. Virtualisation of construction processes with a build-it-twice approach. Modern business processes based on lean and agile management concepts and Integrated Project Delivery. Issues and technologies related to the digitisation of construction (construction life cycles, asset management, virtual and mixed reality, graphical programming, generative design, artificial intelligence, digital twins, construction monitoring, 3D reconstruction, automation and robotisation of construction). Digitisation of construction in relation to the investor, designer, contractor, manager, manufacturer, official.
Opis:
Treści programowe Wykład 1. Ograniczenia tradycyjnego budownictwa. Cyfryzacja inżynierii lądowej, definicja i rola BIM. Budownictwo 4.0. 2. Wprowadzenie do cyfryzacji inżynierii lądowej. Ewolucja CAD-BIM. Świat i Polska. 3. Poziomy dojrzałości BIM. Podstawowe definicje. Przykłady cyfrowych narzędzi. 4. Porównanie CAD/BIM. Korzyści z cyfryzacji w budownictwie. Wielowymiarowość. 5. Grafika i odwzorowanie budowlane, Wielobranżowa dokumentacja budowlana. Obiekty i relacje. Poziomy szczegółowości modeli budowli. 6. Standardy i formaty danych. Interoperacyjność. Open BIM. Standaryzacja i formaty. Klasyfikacje budowlane. Procesy informacyjne i zarządcze. Dokumenty kontraktowe. Role osób. 7. Cykl życia budowli. Asset Management. Facility Management. Modele realizacji inwestycji i zintegrowany proces inwestycyjny.

8. Wirtualna, poszerzona i mieszana rzeczywistość. Wirtualne projektowanie i budowa.
9. Programowanie graficzne. Projektowanie generatywne. Sztuczna inteligencja.
10. Systemy informacji o terenie. Rekonstrukcja 3D. Platformy bezzałogowe. Automatyzacja i robotyzacja. Druk 3D.
11. Pokaz wykorzystania technik wirtualnych i metod przechwytywania rzeczywistości.
12. Monitoring stanu technicznego konstrukcji typu SHM. Cyfrowe bliźniaki obiektów budowlanych.
13. Cyfrowe technologie w cyklu życia obiektu budowlanego. Projektowanie. Budowa. Utrzymanie.
14. BIM dla interesariuszy. Inwestor. Projektant. Wykonawca. Nadzór. Zarządca. Producent. Urzędnik.
15. Strategie wdrożenia. Cyfryzacja rynku zamówień. Prawa autorskie. Inicjatywy. Oczekiwania. Edukacja. Pilotaż.

Wykład stacjonarne: 30 h

- **niestacjonarne: 18 h**

Liczba punktów ECTS: 2

Description:

Lecture

1. 1. Limitations of traditional construction. Digitization of civil engineering, definition and role of BIM. Construction 4.0.
2. Introduction to the digitalization of civil engineering. Evolution of CAD-BIM. World and Poland.
3. BIM maturity levels. Basic definitions. Examples of digital tools.
4. CAD/BIM comparison. Benefits of digitalization in construction. Multidimensionality.
5. Construction graphics and representation, Multi-discipline construction documentation. Objects and relationships. Levels of detail of building models.
6. Data standards and formats. Interoperability. Open BIM. Standardization and formats. Building classifications. Information and management processes. Contract documents. Roles of people.
7. Building life cycle. Asset Management. Facility Management. Investment implementation models and integrated investment process.
8. Virtual, augmented and mixed reality. Virtual design and construction.
9. Graphic programming. Generative design. Artificial intelligence.
10. Terrain information systems. 3D reconstruction. Unmanned platforms. Automation and robotics. 3D printing.
11. Demonstration of the use of virtual techniques and reality capture methods.
12. Monitoring the technical condition of SHM structures. Digital twins of buildings.
13. Digital technologies in the life cycle of a building. Design. Construction. Maintenance.
14. BIM for stakeholders. Investor. Designer. Contractor. Supervision. Manager. Producer. Official.
15. Implementation strategies. Digitalization of the procurement market. Copyright. Initiatives. Expectations. Education. Pilots.

Lecture:

- **full-time studies: 30 h**
- **part-time studies: 18 h**

Number of ECTS credits: 2

Literatura:

1. Tomana A., BIM. Innowacyjna technologia w budownictwie, Builder
2. Kasznia D., Magiera M., BIM w praktyce. Standardy Wdrożenie Case Study, PWN
3. Salamak M., BIM w cyklu życia mostów, PWN
4. Anger A., Laguna P., Zamara B.: BIM dla managerów, PWN, 2021
5. Nicał A., Protchenko K., Kaczorek K., Szmigiera E.: BIM w prefabrykacji, PWN, 2022
6. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K., BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors, John Wiley & Sons
7. Jackson P., Construction Manager's BIM Handbook, Wiley Online Library

Bibliography:

1. Tomana A., BIM. Innowacyjna technologia w budownictwie, Builder
2. Kasznia D., Magiera M., BIM w praktyce. Standardy Wdrożenie Case Study, PWN
3. Salamak M., BIM w cyklu życia mostów, PWN
4. Anger A., Laguna P., Zamara B.: BIM dla managerów, PWN, 2021
5. Nicał A., Protchenko K., Kaczorek K., Szmigiera E.: BIM w prefabrykacji, PWN, 2022
6. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K., BIM Handbook: A Guide to Building Information

Efekty uczenia się:

I stopień

Wiedza: K1A_W10 - zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji oraz perspektywy rozwoju w odniesieniu do osiągnięć nauki i techniki

Umiejętności: K1A_U15 - potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie

Kompetencje społeczne: K1A_K03 - jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.

II stopień

Wiedza: K2A_W15 - zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji oraz perspektywy rozwoju w odniesieniu do osiągnięć nauki i techniki

Umiejętności: K2A_U11 - potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie

Kompetencje społeczne: K2A_K01 - jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.

Learning outcomes:

I degree

Knowledge: K1A_W10 - knows and understands the fundamental dilemmas of modern civilization and development prospects in relation to the achievements of science and technology

Skills: K1A_U15 - is able to independently plan and implement their own lifelong learning

Social competences: K1A_K03 - is ready to critically evaluate their knowledge and received content, recognize the importance of knowledge in solving cognitive and practical problems and seek expert opinions in the event of difficulties in solving a problem independently.

II degree

Knowledge: K2A_W15 - knows and understands the fundamental dilemmas of modern civilization and development prospects in relation to the achievements of science and technology

Skills: K2A_U11 - is able to independently plan and implement their own lifelong learning

Social competences: K2A_K01 - is ready to critically evaluate their knowledge and received content, recognize the importance of knowledge in solving cognitive and practical problems and seek expert opinions in the event of difficulties in solving a problem independently.

Metody i kryteria oceniania:

Wykład

Zaliczenie pisemne w formie testu zawierającego pytania otwarte lub wielokrotnego wyboru Kryterium zaliczenia: minimum 50% poprawnych odpowiedzi.

Assessment methods and assessment criteria:

Lecture

Written assessment in the form of a test with open-ended or multiple-choice questions Pass criterion: minimum 50% correct answers.

Przynależność do grup przedmiotów w cyklach: Element of course groups in various terms:

Opis grupy przedmiotów Course group description	Cykl pocz. First term	Cykl kon. Last term
przedmioty obieralne studia stacjonarne i niestacjonarne stopień studiów dowolny kierunek studiów dowolny semestr dowolny elective subjects full-time and part-time studies independent studies any field of study	2024/2025	