Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Budowle - informacja i modelowanie (BIM)

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	BIM i budownictwo cyfrowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	BIM and Digital Construction
Kod przedmiotu	WIL BUD oIIS D2 20/21
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	Seminarium
1	15	0	0	30	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Znajomość podstaw technologii Building Information Modeling, BIM w praktyce projektowej. Modele 3D/4D/5D. BIM jako proces biznesowy. BIM jako proces Lean Project Delivery/Integrated Project Delivery (IPD). BIM jako narzędzie Product Lifecycle Management (PLM). Systemy klasyfikacji na przykładzie OmniClass. Poziomy definicji modelu (LOD). BIM a systemy GIS.

Cel 2 Umiejętność wykonania architektonicznego i konstrukcyjnego modelu BIM budynku. Umiejętność łączenia modeli architektonicznego, konstrukcyjnego, MEP, modelu terenu. Import/eksport danych CAD, danych w formatach OpenBIM.

Cel 3 Umiejętność modyfikowania istniejących i tworzenia nowych elementów rodzin. Parametryzacja elementów. Umiejętność konfiguracji środowiska BIM: tworzenie szablonów dokumentów, konfiguracji GUI. Umiejętność wyciągania informacji z modelu: zestawienia elementów, planowanie robót, fazowanie. Umiejętność tworzenia modeli wariantowych.

Cel 4 Umiejętność pracy zespołowej, definiowania Worksets, komentowania i nanoszenia poprawek. Umiejętność pracy w środowisku sieciowym.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wiedza z zakresu użytkowania systemu MS Windows, oprogramowania CAD (AutoCAD)

2 Podstawy mechaniki budowli, wytrzymałości materiałów, konstrukcji stalowych, fundamentowania, MES

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna podstawy technologii BIM, rozumie, że BIM nie jest jedynie innym rodzajem oprogramowania inżynierskiego, ale nową metodologią pracy, służącym do modelowania, projektowania, analizy, zarządzania budową i zarządzania budynkiem. Ma wiedzę o procesach IPD, pracy współbieżnej, rozumie różnice między CAD i BIM. Zna pojęcie modeli infromacyjny i Cyfrowy Bliźniak (Digital Twin). Rozumie potrzebę wspierania otwartych standardów w modelowaniu BIM, interoperacyjności systemów BIM.

EK2 Wiedza Student zna możliwości oprogramowania BIM, wie jak i do czego można wykorzystać model BIM, wie, jakie informacje są przechowywane i jakie informacje można z modelu wyciągnąć. Zna obiektowe modele danych, poziomy dokładności (LOD), wie do czego służą systemy klasyfikacji i jak je stosować w modelach BIM.

EK3 Umiejętności Student umie wykonać zaawansowane modele BIM różnego typu (architektoniczne, konstrukcyjne), umie wykorzystywać rysunki CAD do tworzenia modeli BIM. Umie wyciągać informacje z modeli celem tworzenia zestawień, planów, kosztorysów, fazowania. Umie tworzyć modele wariantowe. Potrafi rozszerzać i modyfikować środowisko BIM przez tworzenie nowych lub modyfikację istniejących rodzin. Potrafi tworzyć lub modyfikować szablony dokumentów i widoków, zarządzać nimi.Potrafi rozszerzać i modyfikować środowisko BIM przez tworzenie nowych lub modyfikację istniejących rodzin.

EK4 Umiejętności Potrafi wymieniać dane BIM w formatach natywnych i otwartych (IFC, MVD, BCF), zarządzać standardami CAD i BIM w oprogramowaniu. Potrafi wymieniać uwagi i komentować z wykorzystaniem narzędzi natywnych BIM jak i narzędzie zewnętrznych (format DWF, Design Review oraz formatu BCF).

EK5 Kompetencje społeczne Student po zakończeniu kursu jest przygotowany do pracy w zespole projektowym, rozumie potrzebę i walory współdziałania z innymi projektantami, rozumie zasady pracy grupowej. Docenia wartość BIM jako technologii sprzyjającej tworzeniu praktycznie wolnych od błędów obiektów budowlanych, rozumie wartość harmonijnej współpracy wszystkich podmiotów zaangażowanych w proces budowlany celem podnoszenia jakości obiektu, efektywności pracy, redukcji kosztów. Rozumie zasady procesów IPD i wagę uczciwości wobec partnerów, podwykonawców i inwestorów. Rozumie znaczenie technologii BIM dla budownictwa zielonego i zrównoważonego.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do BIM. Podstawowa terminologia BIM. BIM a CAD. Modele BIM, model informacyjny obiektu budowlanego, Cyfrowy Bliźniak. BIM jako proces biznesowy. BIM jako system PLM. Przegląd oprogramowania BIM, główne linie produktów.	4
W2	Nowe procesy robocze BIM i nowe role. Model BIM jako centrum wszystkich procesów projektowych i budowlanych. Praca zespołowa i praca współbieżna, wymiana informacji przez model. Koordynacja międzybranżowa, detekcja kolizji, procesy zapewnienia jakości informacji. Procesy Lean Management w budownictwie oraz Integrated Project Delivery - podstawowe koncepcje i założenia. BIM jako proces szczupły Lean i IPD.	4
W3	Interoperacyjność oprogramowania/modeli BIM. Otwarte standardy modeli danych, obiektowe klasy IFC, modele danych BIM oparte na XML. Inicjatywy IAI/BuildingSmart. Format COBie i BCF.	2
W4	Zasady tworzenia obiektowego modelu BIM. Semantyczne komponenty BIM. Obiekty, rodziny obiektów, klasyfikacja obiektów, więzy, relacje, parametry. Modyfikacja cech obiektu. Poziomy LOD. Systemy klasyfikacji elementów budowlanych OmniCLass i Uniclass-2015 a hierarchia komponentów BIM.	4
W5	Projektowanie zrównoważone. BIM jako środowisko projektowania zrównoważonego. Inicjatywa Green Building i usługa Green Building Studio. Schema gbXML (green building XML)	1

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Etapowanie i wariantowanie modeli. Wykorzystanie etapowania i wariantowania do generowania zestwień, wizualizacji prac.	4
K2	Definiowanie rodzin obiektów. Parametryzacja elementów rodzin. Rodziny zagnieżdżone. Zastosowanie utworzonych rodzin.	4
K3	Parametry modeli BIM, parametry współdzielone. Parametry globalne. Zaliczenie I	4
K4	Standardy otwarte OpenBIM IFC i MVD. Wymiana danych w standardach otwartych. Eksport i import modeli BIM w formacie IFC z poziomu programu Revit. Narzędzie IFCExport, konfiguracja. Mapowanie kategorii Revit do klas IFC.	4
K5	Standardy CAD i BIM w oprogramowaniu Revit. Wymiana danych CAD/BIM, warstwy, konfiguracja eksportu i importu. Strukturalne nazewnictwo modeli BIM i kontenerów informacji.	2
K6	Szablony projektów - modyfikacja, definiowanie własnych. Definiowanie opcji przeglądarki projektu, widoków, stylów tekstu, wymiarowania, parametrów linii. Definiowanie ustawień architektonicznych, konstrukcyjnych, systemów mechanicznych, hydraulicznych, elektrycznych, etc.	4

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K7	Komentowanie i wymiana uwag w projektach zespołowych BIM. Narzędzia wewnętrzne Revit, rewizje i zarządzanie wersjami. Format DWF, program Design Review, menedżer znaczników. Format otwarty BCF, komentowanie w środowisku Revit i na platformach chmurowych (Autodesk, BIMCollab, Tekla).	4
K8	Linkowanie modeli, zarządzanie połączeniami, wprowadzenie do koordynacji międzybranżowej. Model terenu, współrzędne współdzielone, północ projektowa i północ geograficzna. Eksport i import współrzędnych współdzielonych.	2
K9	Zaliczenie II	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Konsultacje

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 Praca w grupach

N6 Dyskusja

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**80**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

F3 Projekt zespołowy

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecności na zajęciach

W2 Pozytywne zaliczenie kolokwium i wszystkich ćwiczeń projektowych

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B2 Projekt zespołowy

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student rozumie podstawową terminologią, wie jakie są zalety modeli BIM oraz że modele informacyjne BIM obejmują cały cykl życie obiektu. Zna podstawowe definicje BIM i elementy ekosystemu oprogramowania BIM.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student zna pojęcie procesów BIM, wie o poziomach zdefiniowania geometrii LOD i zawartości informacyjnej LOI. Jest świadom, że modele BIM - o ile są nasycone informacjami - mogą służyć jako źródło wielu kolejnych procesów cyfrowych i potrafi wymienić przykłady. Zna powiązania technologii BIM z koncepcjami szczupłego zarządzania i budownictwa zrównoważonego.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student potrafi wykorzystać informacje z różnych źródeł, żeby budować modele BIM jak i modele BIM jako źródło informacji dla innych procesów. Potrafi zarządzać informacją czerpaną z modeli BIM, budować różne zestawienia, przedmiary, bilanse (w tym np. energii pasywnej). Potrafi modyfikować szablony oprogramowania BIM, lub elementy rodzin.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student zna podstawy otwartej wymiany danych BIM, potrafi wczytać i wyeksportować proste modele IFC. Zna pojęcie MVD i potrafi z nich skorzystać. Potrafi nanieść komentarze w modelach BIM zarówno w oprogramowaniu natywnym, jak i z pomocą narzędzi zewnętrznych, Design Review i formatu DWF.
Efekt kształcenia 5	

Na ocenę 3.0	Student ma świadomość, że praca w branży budowlanej jest pracą zespołową, rozumie jej zasady i je akceptuje. Akceptuje szczególnie wysokie wymagania osobowe, rozumie potrzebę otwartości i wzajemnego zaufania. Student ma przekonanie o potencjale technologii BIM i jej przewadze nad technologiami tradycyjnymi, jak np. CAD. Swoje miejsce w pracy postrzega jako część zespołu.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W08 K_W13	Cel 1 Cel 3	w1 w2 w3 k1 k2 k3 k4	N1 N3 N4 N6	F1 F2 F3 P1
EK2	K_W08 K_W09 K_U02 K_U05 K_U09 K_U13 K_U16	Cel 1 Cel 3	w2 w3 w4 k1 k2 k3 k5 k8 k9	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1
EK3	K_W08 K_W09 K_W14 K_U03 K_U05 K_U08 K_U13 K_U16	Cel 1 Cel 3	w4 w5 k1 k2 k5 k6 k8 k9	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1
EK4	K_W08 K_W09 K_W14 K_U03 K_U05 K_U13 K_U16	Cel 2 Cel 4	w2 w3 w5 k3 k4 k5 k7 k8 k9	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1
EK5	K_W13 K_U08 K_U16 K_K01 K_K02 K_K04 K_K05 K_K06	Cel 1 Cel 2 Cel 4	w1 w2 w5 k1 k6 k7 k8	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Autodesk — *Revit 2020*, San Rafael, 2020, dokumentacja on-line

[2] Autodesk — *Navisworks 2020*, San Rafael, 2020, dokumentacja on-line

[3] Autodesk — *BIM360*, San Rafael, 2020, dokumentacja on-line

[4] Eastman — *BIM Handbook*, Nowy York, 2014, Wiey

[5] Dariusz Kasznia, Jacek Magiera, Paweł Wierzowiecki — *BIM w praktyce*, Warszawa, 2018, PWN

[6] Tomana — *BIM Innowacyjna technologia w budownictwie. Podstawy, standardy, narzędzia*, Krakow, 2016, Builder

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Jacek Magiera (kontakt: `jacek.magiera@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Marek Słoński (kontakt: `mslonski@l5.pk.edu.pl`)

2 dr inż. Marcin Tekieli (kontakt: `mtekieli@l5.pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .