

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Budowle - informacja i modelowanie (BIM)

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy BIM
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Introduction to BIM
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIIS D2 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	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 wykonania modeli koncepcyjnego i bryłowego. Umiejętność przeprowadzenia prostych analiz (energetyczne, oświetlenie, konstrukcyjne). Interakcja z systemami GIS.
- Cel 3** Umiejętność łączenia modeli architektonicznego, konstrukcyjnego, MEP. Umiejętność używania materiałów i renderowania. Import/eksport danych CAD. Otwarte standardy danych: IFC, XML. Interoperacyjność oprogramowania BIM: eksport do programu ARSA, Tekla i innych.
- Cel 4** 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 5** Umiejętność pracy zespołowej, definiowania Worksets, komentowania i nanoszenia poprawek. Umiejętność pracy w środowisku Revit Server. Umiejętność wykorzystania technologii chmurowych, usług Autodesk360, chmury obliczeniowej Autodesk (analizy konstrukcyjne, renderowanie). Mobilne rozwiązania BIM: BIM360, AutoCAD360, FormIt, etc.
- Cel 6** Umiejętność wykorzystania oprogramowania do koordynacji modelu, sprawdzania modelu, detekcji kolizji na przykładzie oprogramowania NavisWorks Manage. Umiejętność wykorzystania chmur punktów ze skanowania laserowego do tworzenia modeli BIM.

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 w budownictwie zgodną z ideą systemów PLM, służącym do modelowania, projektowania, analizy, zarządzania budową i zarządzania budynkiem. Ma wiedzę o procesach IPD, pracy współbieżnej, rozumie różnice między CAD i BIM. 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 modele BIM różnego typu (architektoniczne, konstrukcyjne, koncepcyjne), umie importować/eksportować modele z/do innych programów, umie wykorzystywać rysunki CAD do tworzenia modeli BIM. Umie wyciągać informacje z modeli celem tworzenia zestawień, planów, kosztorysów, fazowania. Umie tworzyć modele wariantowe, potrafi wykonać analizy konstrukcyjne, oświetlenia, energetyczne.
- EK4 Umiejętności** Umie integrować modele architektoniczne, konstrukcyjne, MEP, potrafi dokonać koordynacji modelu i detekcji kolizji. Potrafi tworzyć renderingi i dokumentację techniczną, potrafi tworzyć szablony dokumentów.
- EK5 Umiejętności** Potrafi rozszerzać i modyfikować środowisko BIM przez tworzenie nowych lub modyfikację istniejących rodzin. Umie wykorzystywać technologię skanowania 3D i pliki chmur punktów do rekonstrukcji obiektu rzeczywistego jako modelu BIM
- EK6 Umiejętności** Umiejętność pracy w chmurze, synchronizacji modeli, komentowania i nanoszenia poprawek. Umiejętność wykorzystania mobilnych narzędzi BIM do prowadzenia procesu budowy

EK7 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.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Modelowanie konstrukcji budynku mieszkalnego. Przygotowanie dokumentacji rysunkowej. Wydruk dokumentacji rysunkowej.	2
K2	Modelowanie konstrukcji budynku biurowego w Revit Structures. Zestawienia. Model analityczny, obciążenia. Rysunki.	2
K3	Modelowanie konstrukcji budynku biurowego w Revit Structures. Warianty, opcje, etapy	2
K4	Modelowanie terenu. Wizualizacja. Analiza statyczna płyty stropowej. Projektowanie zbrojenia. Przekroje,	2
K5	Definiowanie rodzin obiektów. Parametryzacja elementów rodzin. Zastosowanie utworzonych rodzin.	2
K6	Model budynku o drewnianej konstrukcji ramowej na podstawie rysunków CAD. Analiza ramy. Export do IFC. Oprogramowanie Solibri Model Viewer jako zewnętrzna przeglądarka modeli.	2
K7	Modelowanie bryłowe. Projekt koncepcyjny budynku zrównoważonego. Wykorzystanie informacji GIS do analiz energetycznych i oświetlenia. Analiza wpływu budynku na opływ powietrza z wykorzystaniem programu Vasari	2
K8	Model garażu wielopoziomowego. Praca współbieżna. Worksets, definiowanie, widoczność, łączenie. Plik centralny.	2
K9	Integracja modelu architektonicznego, konstrukcyjnego i MEP. Koordynacja modeli, detekcja kolizji. NavisWorks	2
K10	BIM dla projektów infrastrukturalnych. Projekt mostu wiszącego. Materiały. Rendering i wizualizacja.	2
K11	Projekt mostu wiszącego. Eksport modelu do programu Autodesk Robot Structural Analysis. Analiza wytrzymałościowa, obciążenia złożone.	2
K12	Praca w chmurze. Usługa Autodesk 360 - back-up, współdzielenie, komentowanie plików. Aplikacje mobilne: BIM360 Glue/Field jako narzędzia do pracy w terenie z modelami BIM.	2

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K13	Szablony projektów - modyfikacja, definiowanie własnych. Definiowanie opcji przeglądarki projektu, widoków, stylów tekstu, wymiarowania, parametrów linii. Definiowanie ustawień architektonicznych, konstrukcyjnych, systemów mechanicznych, hydraulicznych, elektrycznych, etc.	2
K14	Skanowanie laserowe 3D i praca z chmurami punktów. Inwentaryzacja istniejących obiektów, tworzenie modelu 3D z chmur punktów.	2
K15	Zaliczenia	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do BIM. Podstawowa terminologia BIM. BIM a CAD. Modele BIM, cechy. BIM jako proces biznesowy. BIM jako system PLM. Przegląd oprogramowania BIM, główne linie produktów.	2
W2	Procesy Lean/Integrated Project Delivery - podstawowe koncepcje, BIM jako proces IPD. Systemy klasyfikacji elementów budowlanych OmniClass.	2
W3	Interoperacyjność oprogramowania/modeli BIM. Otwarte standardy modeli danych, obiektowe klasy IFC, modele danych BIM oparte na XML. Inicjatywy IAI/BuildingSmart	2
W4	Zasady tworzenia obiektowego modelu BIM w środowisku Revit. Obiekty, rodziny obiektów, klasyfikacja obiektów, więzy, relacje, parametry. Modyfikacja cech obiektu. Poziomy LOD.	2
W5	Modele architektoniczny i konstrukcyjny. Obciążenia, podpory, analiza statyczna. Export/import danych z/do modelu BIM.	2
W6	Modele koncepcyjne, modele wariantowe. Modelowanie terenu, wymiana danych z systemami GIS. Inne analizy na podstawie modeli BIM: analizy energetyczne, analizy oświetlenia, analizy kosztów, analizy materiałów.	2
W7	Integracja modeli branżowych. Praca współbieżna, praca współbieżna w środowisku Revit Server. Kontrola modeli BIM, koordynacja modeli BIM, detekcja kolizji. Oprogramowanie NavisWorks. Dokumentacja generowana na podstawie modeli BIM, import/eksport danych z/do programów CAD	2
W8	Projektowanie zrównoważone. BIM jako środowisko projektowania zrównoważonego. Inicjatywa Green Building i usługa Green Building Studio. Schema gbXML (green building XML)	1

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	30
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	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

F3 Projekt zespołowy

F4 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**W1** Obecności na zajęciach - min. 80% frekwencja**W2** Pozytywne zaliczenie kolokwium i wszystkich ćwiczeń projektowych**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA****B1** Projekt indywidualny**B2** Projekt zespołowy**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student rozumie podstawową terminologię, wie jakie są zalety modeli BIM oraz że modele informacyjne BIM obejmują cały cykl życia obiektu. Zna podstawowe definicje BIM i elementy ekosystemu oprogramowania BIM. Student rozumie wagę BIM jako narzędzia pracy zespołowej i współbieżnej jak i rolę otwartych standardów wymiany informacji.
NA OCENĘ 4.0	cdn
NA OCENĘ 5.0	cdn
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 dla wielu kolejnych procesów cyfrowych i potrafi wymienić ich przykłady. Ma wiedzę o hierarchicznych systemach klasyfikacji budowlanej zgodnych z BIM.
NA OCENĘ 4.0	cdn
NA OCENĘ 5.0	cdn
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 wykorzystać model BIM do różnych analiz.
NA OCENĘ 4.0	cdn
NA OCENĘ 5.0	cdn
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 tworzyć wydruki arkuszy, wizualizować projekt, umie stworzyć model koordynacyjny i poddać go prostej analizie kolizji.

NA OCENĘ 4.0	cdn
NA OCENĘ 5.0	cdn
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Zna pojęcie rodzin oprogramowania Revit, umie je wykorzystywać w praktycznych pracach projektowych oraz tworzyć własne proste rodziny. Zna i rozumie technologię chmur punktów i potrafi ją wykorzystać do odtworzenia lub weryfikacji poprawności modelu BIM
NA OCENĘ 4.0	cdn
NA OCENĘ 5.0	cdn
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3.0	Zna i potrafi pracować w zespole z wykorzystaniem systemów chmurowych. Potrafi synchronizować modele lokalne i chmurowe, potrafi wykorzystać narzędzia BIM, CAD i chmurowe do komentowania, żądania i zatwierdzania zmian.
NA OCENĘ 4.0	cdn
NA OCENĘ 5.0	cdn
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 3.0	Student ma świadomość innowacyjności technologii BIM we współczesnym budownictwie i jej wiodącej roli technologii współpracy i pracy współbieżnej. Zna możliwości technologii BIM w zakresie analizy modeli, w tym analiz środowiskowych i detekcji kolizji, rozumie potrzebę wykorzystywania innowacyjnych technologii dla podnoszenia jakości i efektywności branży budowlanej.
NA OCENĘ 4.0	cdn
NA OCENĘ 5.0	cdn

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 K_K01 K_K06 K_K08 K_K09	Cel 1	k1 k2 w1	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K_W08 K_W13 K_K01 K_K02 K_K03	Cel 2	k3 k4 w2	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 P1
EK3	K_U02 K_U05 K_U08 K_U13 K_U16 K_K01 K_K03 K_K04 K_K06	Cel 3	w5 w6	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 P1
EK4	K_U02 K_U13 K_U16 K_K01 K_K02 K_K03 K_K06 K_K07	Cel 4	w6 w7	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 P1
EK5	K_W08 K_U02 K_U05 K_U13 K_U16 K_K01 K_K02 K_K03 K_K08 K_K09	Cel 4	k7 k8	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 P1
EK6	K_W08 K_W13 K_U05 K_U16 K_K01 K_K02 K_K03 K_K06	Cel 5 Cel 6	k10 k11 k12 w7 w8	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 P1
EK7	K_W13 K_U02 K_U16 K_K01 K_K02 K_K03 K_K04 K_K06 K_K07 K_K08	Cel 2 Cel 6	k13 k14 k15 w7 w8	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Autodesk — *Revit 2020*, , 2020, dokumentacja on-line
- [2] | Autodesk — *Navisworks 2020*, , 2020, dokumentacja on-line
- [3] | Autodesk — *BIM 360*, , 2020, dokumentacja on-line
- [4] | Eastman Ch. at al. — *BIM Handbook*, Nowy York, 2014, Wiley

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Jacek Magiera (kontakt: jacek@15.pk.edu.pl)

2 dr inż. Jan Skalski (kontakt: jan.skalski@15.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....