

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

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	BIM i budownictwo cyfrowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIIS D2 21/22
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 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 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 informacyjny 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

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Etapowanie i wariantowanie modeli. Wykorzystanie etapowania i wariantowania do generowania zestawień, wizualizacji prac.	4
<b>K2</b>	Definiowanie rodzin obiektów. Parametryzacja elementów rodzin. Rodziny zagnieźdżone. Zastosowanie utworzonych rodzin.	4
<b>K3</b>	Parametry modeli BIM, parametry współdzielone. Parametry globalne. Zaliczenie I	4
<b>K4</b>	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
<b>K5</b>	Standardy CAD i BIM w oprogramowaniu Revit. Wymiana danych CAD/BIM, warstwy, konfiguracja eksportu i importu. Strukturalne nazewnictwo modeli BIM i kontenerów informacji.	2
<b>K6</b>	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
<b>K7</b>	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
<b>K8</b>	Linkowanie modeli, zarządzanie połączeniami, wprowadzenie do koordynacji międzybranżowej. Model terenu, współrzędne współdzielone, północ projektowa i północ geograficzna. Eksport i import współrzędnych współdzielonych.	2
<b>K9</b>	Zaliczenie II	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	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
<b>W2</b>	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

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W3</b>	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
<b>W4</b>	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
<b>W5</b>	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
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>80</b>
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 życia 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 szczytowego 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		Cel 1 Cel 3	k1 k2 k3 k4 w1 w2 w3	N1 N3 N4 N6	F1 F2 F3 P1
EK2		Cel 1 Cel 3	k1 k2 k3 k5 k8 k9 w2 w3 w4	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3		Cel 1 Cel 3	k1 k2 k5 k6 k8 k9 w4 w5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1
EK4		Cel 2 Cel 4	k3 k4 k5 k7 k8 k9 w2 w3 w5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1
EK5		Cel 1 Cel 2 Cel 4	k1 k6 k7 k8 w1 w2 w5	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, Wiley
- [5] | Dariusz Kasznia, Jacek Magiera, Paweł Wierzowiecki — *BIM w praktyce*, Warszawa, 2018, PWN
- [6] | Tomana — *BIM Innowacyjna technologia w budownictwie. Podstawy, standardy, narzędzia*, Kraków, 2016, Builder

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Marek Słowski (kontakt: [mslonski@15.pk.edu.pl](mailto:mslonski@15.pk.edu.pl))

2 dr inż. Marcin Tekieli (kontakt: [mtekieli@15.pk.edu.pl](mailto:mtekieli@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)

.....  
.....