

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: I

Specjalności: Bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Wprowadzenie do BIM
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIN C38 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	1.00
SEMESTRY	9

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
9	6	0	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie słuchaczy z nowoczesnymi technologiami informatycznymi w budownictwie, i ich roli w projektowaniu, analizie, realizacji i zarządzaniu infrastrukturą budowlaną

Cel 2 Zapoznanie słuchaczy z najnowszymi narzędziami BIM i pracą w środowisku BIM, modelami informacyjnymi obiektów budowlanych, ich tworzeniem w czasie projektowania i wszechstronnym wykorzystaniem w cyklu życia obiektu

- Cel 3** Zapoznanie słuchaczy z nowymi kolaboratywnymi procesami tworzenia modeli BIM, Nowa socjologia pracy, nowymi procesami zapewnienia, jakości informacji i rola nowych technologii w dostawie nowoczesnych, zrównoważonych, proekologicznych i społecznych obiektów budowlanych
- Cel 4** Zapoznanie słuchaczy z możliwościami technologii BIM w zarządzaniu informacją, redukcji kosztów i podniesieniem efektywności przemysłu budowlanego na etapie wykonawczym i eksploatacji obiektów budowlanych
- Cel 5** Przedstawienie roli i znaczenie technologii i metodyki BIM w kontekście innych dynamicznych zjawisk cyfryzacji budownictwa: technologii mobilnych, inżynierii odwrotnej z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi do obrazowania 3D i narzędzi pomiarowych, wytwarzania addytywnego 3D, a także technik rozszerzonej i wirtualnej rzeczywistości

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość podstaw budownictwa: projektowania, przygotowywania i realizacji inwestycji budowlanych
- 2 Znajomość narzędzi CAD
- 3 Podstawowa wiedza z zakresu projektowania i kosztorysowania obiektów budowlanych jak i informatyki (struktury danych, bazy danych) będzie dodatkowym plusem

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Student zna podstawowe pojęcia dot. technologii i metodyki BIM, wymienia fundamentalne różnice między technologią CAD i BIM, wie co to jest informacja strukturalna i semantyczna, co to jest model informacyjny budynku/budowli, ma świadomość, że technologia BIM opisuje obiekt budowlany jako bazę danych semantycznych komponentów, relacji i ograniczeń, którym podlegają i procesów, które generują. Student ma świadomość powiązania BIM z innymi cyfrowymi metodami współczesnego budownictwa, z technologiami inżynierii odwrotnej (skanowanie laserowe/ fotogrametria 3D, technikami georadarowymi, technologią wirtualnej/rozszerzonej rzeczywistości (VR/AR)
- EK2 Wiedza** Student wie, że dane modelu informacyjnego można wykorzystać wszechstronnie w cyklu życia obiektu, zna nowe narzędzia i procesy BIM, ma świadomość uniwersalności modelu danych BIM i możliwości wykorzystania do analiz. Student odróżnia modelowanie BIM od zarządzania informacją BIM, potrafi wymienić zalety BIM w projektowaniu, harmonogramowaniu, kosztorysowaniu, realizacji i eksploatacji obiektów budowlanych. Student wie, co to są natywne i otwarte formaty BIM
- EK3 Umiejętności** Student potrafi dobrać program/programy z ekosystemu oprogramowania BIM dla realizacji wybranego celu. Umie wybrać format danych stosowny do planowanej wymiany informacji
- EK4 Umiejętności** Student ma podstawowe kompetencje, aby wykonać prosty harmonogram i kosztorys na podstawie modelu BIM, umie zaplanować wykorzystanie modeli BIM w planowaniu i wykonawstwie robót
- EK5 Kompetencje społeczne** Student ma świadomość, że rewolucja BIM to także rewolucja społeczna na rynku pracy, nowe role i funkcje związane z BIM, nowe możliwości wykształcenia i zdobycia zawodu. Zna nowe procesy pracy zespołowej i wielobranżowej, ma świadomość roli kompetencji miękkich i otwartości na innych, ma świadomość wzrostu znaczenia technologii informatycznych i potrzeby nieustannego samokształcenia i samorozwoju. Ma świadomość związku metodyki BIM z budownictwem zrównoważonym, zielonym, szczupłym (lean construction).
- EK6 Kompetencje społeczne** Student potrafi pracować w zespole nad projektami zespołowymi, współdzielić zadania i odpowiedzialność. Potrafi szukać i analizować materiały, formułować wnioski, przekazywać wiedzę w sposób komunikatywny, także z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Natura i waga informacji w budownictwie. Tradycyjny obieg informacji projektowej a rewolucja cyfrowa. Dlaczego technologia CAD nie rozwiązała problemów cyfryzacji budownictwa. Co to jest informacja strukturalna i semantyczna, co to jest model informacyjny, co to jest model informacyjny budynku/budowli. BIM jako prawdziwa rewolucja cyfryzacji budownictwa. Technologie informatyczne BIM: parametryczne modelery 3D, inteligentne komponenty BIM, semantyka danych. Systemy BIM jako systemy cyklu życia. BIM a PLM, budownictwo szczupłe i zrównoważone	2
W2	Model BIM a obiekt budowlany. Digital twins i zasada Build-it-twice. Model BIM jako centralna baza danych obiektu budowlanego. Wymiary BIM od 3D do 7D (i dalej). Nowe procesy BIM: praca współbieżna, współpraca międzybranżowa, wymiana informacji cyfrowej w cyklu życia obiektu budowlanego, koordynacja międzybranżowa, wykrywanie kolizji. Ekosystem narzędzi BIM. Building Information Modelling, a Building Information Management. Rola komunikacji i informacji.	2
W3	Dokumentacja w przygotowaniu przedsięwzięć budowlanych. Zamówienia publiczne, a BIM. BIM w kosztorysowaniu i harmonogramowaniu robót budowlanych. Urządzenia mobilne. Skanowanie laserowe jako element inwentaryzacji robót. Drony w inspekcjach robót budowlanych. Rzeczywistość wirtualna i rozszerzona. Drukowanie obiektów budowlanych. Technologia BIM w pracy kierownika i inspektora nadzoru inwestorskiego. Omówienie projektu zespołowego	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Praca w grupach

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	6
Konsultacje przedmiotowe	2
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	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	28
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

9 SPOSOBY OCENY

Wykład jest zaliczany na podstawie testu oraz przygotowanej w zespole prezentacji multimedialnej, w której zawarte będą wyniki analizy studium wybranych przypadków użycia BIM w realnych projektach budowlanych

OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

F2 Projekt zespołowy

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Pozytywna ocena formująca F1 i F2 (zaliczone pozytywnie obie części, ocena końcowa jako średnia ocen F1 i F2)

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak efektów kształcenia

NA OCENĘ 3.0	Student rozumie, że BIM jest nową i nowoczesną techniką projektowania, następczynią CAD. Potrafi wymienić podstawowe różnice między tymi technikami.
NA OCENĘ 4.0	Student rozumie, że BIM jest nie tylko nową technologią dla celów projektowania, ale technologią cyklu życia i pozwala na kompletny cyfrowy opis obiektu budowlanego i wszystkich istotnych jego aspektów.
NA OCENĘ 5.0	Student ma świadomość, że BIM to nade wszystko przełom nie w narzędziach, ale w modelach danych i scentralizowanych wokół nim procesach, w tym nowym, jak koordynacja 3D i detekcja kolizji, wymiana danych przez centralne repozytorium informacji projektowej, procesy komunikacji, generowania informacji pochodnych, analiz. Zna potencjał technologii BIM w pracy zespołowej i jej metodykę, koncepcję OpenBIM i otwartej wymiany informacji.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak efektów kształcenia
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić główne zastosowania BIM w projektowaniu, kosztorysowaniu/ harmonogramowaniu i realizacji obiektów budowlanych. BIM postrzega narzędziowo, ma świadomość, że implementacja BIM w budownictwie pociąga wiele istotnych zmian.
NA OCENĘ 4.0	Student patrzy na BIM całościowo, jako ekosystem nowych narzędzi ale i nowych procesów. Jest świadom, że nie chodzi o zmianę ewolucyjną, zastąpienie narzędzi CAD narzędziami BIM, ale o całościową cyfryzację branży budowlanej, która dzięki nowym narzędziom może lepiej sprostać ostrym wymaganiom jakościowym, energetycznym, ekonomicznym współczesnego budownictwa.
NA OCENĘ 5.0	Student ma świadomość, że BIM to nade wszystko przełom nie w narzędziach, ale w modelach danych i scentralizowanych wokół nim procesach, w tym nowym, jak koordynacja 3D i detekcja kolizji, wymiana danych przez centralne repozytorium informacji projektowej, procesy komunikacji, generowania informacji pochodnych, analiz. Zna potencjał technologii BIM w pracy zespołowej i jej metodykę, koncepcję OpenBIM i otwartej wymiany informacji.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak efektów kształcenia
NA OCENĘ 3.0	Student patrzy na BIM całościowo, jako ekosystem nowych narzędzi ale i nowych procesów. Jest świadom, że nie chodzi o zmianę ewolucyjną, zastąpienie narzędzi CAD narzędziami BIM, ale o całościową cyfryzację branży budowlanej, która dzięki nowym narzędziom może lepiej sprostać ostrym wymaganiom jakościowym, energetycznym, ekonomicznym współczesnego budownictwa.
NA OCENĘ 4.0	Student jest świadom, że procesy BIM wymagają użycia wielu narzędzi i zbudowania procedur wymiany i współdzielenia informacji.
NA OCENĘ 5.0	Student ma świadomość, że BIM to nade wszystko przełom nie w narzędziach, ale w modelach danych i scentralizowanych wokół nim procesach, w tym nowym, jak koordynacja 3D i detekcja kolizji, wymiana danych przez centralne repozytorium informacji projektowej, procesy komunikacji, generowania informacji pochodnych, analiz. Zna potencjał technologii BIM w pracy zespołowej i jej metodykę, koncepcję OpenBIM i otwartej wymiany informacji.

EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak efektów kształcenia
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wskazać przynajmniej jeden pakiet do kosztorysowania i harmonogramowania BIM i ma świadomość różnic w procesach roboczych z wykorzystaniem modeli BIM, a nie plików rysunkowych CAD.
NA OCENĘ 4.0	Student umie odróżnić model 4D i 5D od modelu BIM 3D, umie wskazać proces tworzenia modeli BIM 4D i 5D
NA OCENĘ 5.0	Student jest aktywny i chętny do samokształcenia, umie posłużyć się prostym modelem BIM dla przygotowania modeli 4D i 5D z wykorzystaniem pakietów do kosztorysowania lub harmonogramowania BIM
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Brak efektów kształcenia
NA OCENĘ 3.0	Student jest świadomy, że BIM jest nie tyle nową technologią, co nową metodologią pracy, że wymaga nowych umiejętności i nowych ról/funkcji w zespołach opracowujących i realizujących inwestycje budowlane. Ma świadomość, że oprogramowanie BIM wspiera współpracę, pracę współbieżną i zespołową.
NA OCENĘ 4.0	Student jest świadomy, że dzięki ucyfrowieniu w jednym modelu całego opisu obiektu budowlanego możliwe są zupełnie nowe procesy współpracy, w tym ponad swoją branżę, a siła i potencjał BIM-u nie tkwi w nowych narzędziach, ale nowych procesach. Student ma świadomość, że bogaty informacyjnie model BIM obiektu budowlanego może być źródłem wielu nowych analiz i wielu nowych zawodów, a inżynierowie dostają do ręki narzędzia, które pozwalają im na nowy poziom jakości i efektywności projektowanych i realizowanych obiektów.
NA OCENĘ 5.0	Student ma świadomość, że ekosystem oprogramowania BIM i nowe procesy BIM mają służyć przede wszystkim podniesieniu efektywności przemysłu budowlanego, jak i walorów estetycznych, ekonomicznych, społecznych, środowiskowych i innych projektowanych i realizowanych obiektów, a realizacji tych celów jest możliwa przede wszystkim dzięki współpracy ze wszystkimi interesariuszami procesu inwestycyjnego, otwartości i umiejętności pracy zespołowej, gotowości współdzielenia się informacjami i doświadczeniem dla dobra wspólnej inwestycji. Ma też świadomość, że technologia BIM pozwala znacząco obniżyć obciążenia środowiskowe i wie, jak ją do tego celu wykorzystywać.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Brak efektów kształcenia
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi realizować zadania w zespole, jest zgodny i sumiennie wykonuje powierzone przez innych zadania
NA OCENĘ 4.0	Student jest aktywny w zespole, wnosi twórczy zapal chętnie wykonuje powierzone zadania i chętnie wnosi swoje pomysły w dynamikę grupy. Wykazuje zmysł analityczny.

NA OCENĘ 5.0	Student potrafi sumiennie wykonywać powierzone zadania, ale i jest aktywnym członkiem grupy, który twórczo podchodzi do realizacji powierzonych zadań. Chętnie współpracuje z innymi członkami zespołu, ma własne pomysły i jest otwarty na pomysły innych. Potrafi ocenić i wybrać właściwe opcje dla realizacji zadania, bardzo dobrze radzi sobie z syntetycznymi i analitycznymi elementami projektów.
--------------	--

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 2 Cel 5	w1 w3	N1 N3	F1
EK2		Cel 4	w2	N1 N3	F1
EK3		Cel 1 Cel 2	w1 w2	N1 N3	F1
EK4		Cel 2 Cel 4	w3	N1 N3	F1
EK5		Cel 3 Cel 4	w3	N1 N3	F1
EK6		Cel 2 Cel 4	w2 w3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Eastman Ch. et al. — *BIM handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors*, Hoboken, 2008, Wiley
- [2] | Kasznia D., Magiera J., Wierzowiecki P. — *BIM w praktyce. Standardy. Wdrożenie. Case study*, Warszawa, 2018, PWN
- [3] | Tomana A. — *BIM. Innowacyjna technologia w budownictwie. Podstawy. Standardy. Narzędzia*, Kraków, 2015, A. Tomana, DataComp

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Crotty R. — *The Impact of Building Information Modelling: Transforming Construction*, Abingdon,, 2012, SPON Press
- [2] | Praca zespołowa — *BIM Standard PL*, Warszawa, 2020, PZPB

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. Krzysztof Zima (kontakt: kzima@L3.pk.edu.pl)

2 dr inż. Jacek Magiera (kontakt: plmagier@cyf-kr.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....