

# 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 studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: I

Specjalności: Bez specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                       |
|-----------------------------------------|-----------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Wprowadzenie do BIM   |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                       |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIL BUD oIN C38 20/21 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 1.00                  |
| SEMESTRY                                | 9                     |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA<br>AUDYTORYJNE | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>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<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | 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                |
| <b>W2</b> | 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                |
| <b>W3</b> | 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<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 6                                                       |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 2                                                       |
| 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                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 10                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>28</b>                                               |
| 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 branżą, 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               | K_W11 K_W17                                                                    | Cel 1 Cel 2<br>Cel 5 | w1 w3             | N1 N3                 | F1            |
| EK2               | K_W11 K_W15                                                                    | Cel 4                | w2                | N1 N3                 | F1            |
| EK3               | K_U06 K_U17                                                                    | Cel 1 Cel 2          | w1 w2             | N1 N3                 | F1            |
| EK4               | K_W11 K_U05<br>K_U06 K_U17                                                     | Cel 2 Cel 4          | w3                | N1 N3                 | F1            |
| EK5               | K_K01 K_K02<br>K_K03 K_K09                                                     | Cel 3 Cel 4          | w3                | N1 N3                 | F1            |
| EK6               | K_K01 K_K03<br>K_K07 K_K09                                                     | 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](mailto:jacek.magiera@pk.edu.pl))

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr hab. inż. Krzysztof Zima (kontakt: [kzima@L3.pk.edu.pl](mailto:kzima@L3.pk.edu.pl))

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

.....  
.....