



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--|
| Kod modułu | |
| Nazwa modułu | Projektowanie w technologii BIM |
| Nazwa modułu w języku angielskim | Designing in BIM technology |
| Obowiązuje od roku akademickiego | 2017/2018 |

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

| | |
|----------------------------------|---|
| Kierunek studiów | Inżynieria środowiska |
| Poziom kształcenia | II stopień <i>(I stopień / II stopień)</i> |
| Profil studiów | ogólnoakademicki <i>(ogólno akademicki / praktyczny)</i> |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | niestacjonarne <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i> |
| Specjalność | - Ogrzewnictwo i Wentylacja - Instalacje Odnawialnych Źródeł Energii |
| Jednostka prowadząca moduł | Wydziałowa Pracownia Komputerowa WIŚGiE |
| Koordinator modułu | mgr Robert Piekoszewski |
| Zatwierdził: | Dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk |

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

| | |
|--|--|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów | kierunkowy <i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i> |
| Status modułu | nieobowiązkowy <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i> |
| Język prowadzenia zajęć | język polski |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr | semestr III |
| Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim | semestr zimowy <i>(semestr zimowy / letni)</i> |
| Wymagania wstępne | <i>(kody modułów / nazwy modułów)</i> |
| Egzamin | nie <i>(tak / nie)</i> |
| Liczba punktów ECTS | 3 |

| Forma prowadzenia zajęć | wykład | ćwiczenia | laboratorium | projekt | inne |
|-------------------------|-----------|-----------|--------------|-----------|------|
| w semestrze | 10 | | | 15 | |



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| | |
|-------------------|--|
| Cel modułu | <p>Celem modułu jest opanowanie przez studenta wiedzy z zakresu nowoczesnych technik komputerowych używanych przez inżynierów w procesie projektowania. Znajomość podstaw technologii Building Information Modeling, BIM w praktyce projektowej. Modele 3D/4D/5D. Umiejętność wykonania architektonicznego i konstrukcyjnego modelu BIM budynku. Umiejętność łączenia modeli architektonicznego, konstrukcyjnego, MEP. Umiejętność modyfikowania istniejących i tworzenia nowych elementów rodzin. 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).</p> |
|-------------------|--|

| Symbol efektu | Efekty kształcenia | Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne) | odniesienie do efektów kierunkowych | odniesienie do efektów obszarowych |
|---------------|---|--|--------------------------------------|---|
| W_01 | 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. | w, p | IŚ_W02 IŚ_W05 | T1A_W02 T1A_W07 |
| W_02 | 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. | w, p | IŚ_W01 IŚ_W03 IŚ_W05 | T1A_W01 T1A_W02 T1A_W05 T1A_W07 |
| W_03 | Student zna zasady tworzenia obiektowego modelu BIM w środowisku Revit. Obiekty, rodziny obiektów, klasyfikacja obiektów, więzy, relacje, parametry. Modyfikacja cech obiektu. Poziomy LOD. | w, p | IŚ_W05 | T1A_W02 T1A_W05 T1A_W07 |
| U_01 | 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. | w, p | IŚ_U03 IŚ_U04 IŚ_U10 IŚ_U12 | T1A_U02 T1A_U03 T1A_U05 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U15 |
| U_02 | Umie integrować modele architektoniczne, konstrukcyjne, MEP, potrafi dokonać koordynacji | w, p | IŚ_U01 IŚ_U12 | T1A_U08 T1A_U09 |



| | | | | |
|-------------|--|-------------|------------------|--|
| | modelu i detekcji kolizji. Potrafi tworzyć renderingi i dokumentację techniczną, potrafi tworzyć szablony dokumentów. | | | |
| U_03 | Potrafi rozszerzać i modyfikować środowisko BIM przez tworzenie nowych lub modyfikacje istniejących rodzin. Umie wykorzystywać technologie skanowania 3D i pliki chmur punktów do rekonstrukcji obiektu rzeczywistego jako modelu BIM | <i>w, p</i> | IŚ_U03 IŚ_U07 | T1A_U02 T1A_U05 T1A_U08 |
| K_01 | 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. | <i>w, p</i> | IŚ_K01 IŚ_K02 | T1A_K02 T1A_K03 T1A_K04 T1A_K05 |
| K_02 | 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. | <i>w, p</i> | IŚ_K03 IŚ_K09 | T1A_K01 T1A_K02 T1A_K04 |

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

| Nr zajęć lab. | Treści kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu |
|---------------|--|---|
| 1 | 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. | W_01 W_02 U_02 U_03 K_01 |
| 2 | Interoperacyjność oprogramowania/modeli BIM. Otwarte standardy modeli danych, obiektowe klasy IFC, modele danych BIM oparte na XML. | W_02 U_02 K_01 |
| 3 | Inicjatywy IAI/Building Smart | W_02 U_02 K_01 |
| 4 | Zasady tworzenia obiektowego modelu BIM w środowisku Revit. Obiekty, rodziny obiektów, klasyfikacja obiektów, więzy, relacje, parametry. Modyfikacja cech obiektu. Poziomy LOD. | W_02 W_03 U_02 U_01 K_01 |
| 5 | Modele architektoniczny i konstrukcyjny. Obciążenia, podpory, analiza statyczna. Export/import danych z/do modelu BIM. | W_02 U_02 U_01 K_01 |
| 6 | Modele koncepcyjne, modele wariantowe. Modelowanie terenu, wymiana danych z systemami GIS. Inne analizy na podstawie modeli BIM | W_02 U_02 U_01 |



| | | |
|------|---|--------------------------------------|
| | | K_01 |
| 7 | Integracja modeli branżowych. Praca współbieżna w środowisku Revit Server. Kontrola modeli BIM, koordynacja modeli BIM, detekcja kolizji. | W_02 U_02 K_01 |
| 8 | Oprogramowanie NavisWorks. Dokumentacja generowana na podstawie modeli BIM, import/eksport danych z/do programów CAD | W_02 U_02 K_01 |
| 9-10 | Projektowanie zrównoważone. BIM jako środowisko projektowania zrównoważonego. Inicjatywa Green Building i usługa Green Building Studio. Schema gbXML (green building XML) | W_02 U_02 K_01 K_02 K_03 |

2. Treści kształcenia w zakresie zadań projektowych

| Nr zajęć lab. | Treści kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu |
|---------------|--|--|
| 1 | Modelowanie konstrukcji budynku mieszkalnego. Przygotowanie dokumentacji rysunkowej. Wydruk dokumentacji rysunkowej. | W_01 W_02 U_02 K_01 K_02 |
| 2 | Modelowanie konstrukcji budynku biurowego w Revit Structures. Zestawienia. Model analityczny, obciążenia. Rysunki | W_03 U_02 K_01 K_02 |
| 3 | Modelowanie konstrukcji budynku biurowego w Revit Structures. Warianty, opcje, etapy. | W_01 U_02 K_01 |
| 4 | Modelowanie terenu. Wizualizacja. Analiza statyczna płyty stropowej. Projektowanie zbrojenia. Przekroje. | W_02 U_02 U_01 K_01 |
| 5 | Definiowanie rodzin obiektów. Parametryzacja elementów rodzin. Zastosowanie utworzonych rodzin. | W_01 U_02 K_01 |
| 6 | Modelowanie bryłowe. Projekt koncepcyjny budynku zrównoważonego. Wykorzystanie informacji GIS. | W_01 U_02 U_03 K_01 |
| 7 | Model obiektu wielopoziomowego. Praca współbieżna. Worksets, definiowanie, widoczność, łączenie. Plik centralny. | W_01 U_02 K_01 |
| 8 | Założenia do projektu instalacji kanalizacyjnej budynku w technologii BIM | W_01 W_02 W_03 U_01 U_02 U_03 K_01 K_02 |



| | | |
|-------|---|--|
| 9 | Projektowanie instalacji kanalizacyjnej budynku | W_02 U_02 K_01 |
| 10 | Projektowanie instalacji kanalizacyjnej budynku | W_01 U_02 U_03 K_01 |
| 11 | Założenia do projektu instalacji sanitarnej budynku w technologii BIM | W_01 W_02 W_03 U_01 U_02 U_03 K_01 K_02 |
| 12 | Projektowanie instalacji sanitarnej budynku | W_01 W_02 W_03 U_01 U_02 U_03 K_01 K_02 |
| 13 | Projektowanie instalacji sanitarnej budynku | W_01 W_02 W_03 U_01 U_02 U_03 K_01 K_02 |
| 14-15 | Integracja modelu BIM budynku | W_01 W_02 W_03 U_01 U_02 U_03 K_01 K_02 |

Metody sprawdzania efektów kształcenia

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.) |
|---------------|---|
| W_01 | Sprawozdanie z ćwiczeń projektowych, kolokwium |
| W_02 | Sprawozdanie z ćwiczeń projektowych, kolokwium |
| W_03 | Sprawozdanie z ćwiczeń projektowych, kolokwium |
| U_01 | Sprawozdanie z ćwiczeń projektowych, kolokwium |



| | |
|------|--|
| U_02 | Sprawozdanie z ćwiczeń projektowych, kolokwium |
| U_03 | Sprawozdanie z ćwiczeń projektowych, kolokwium |
| K_01 | Sprawozdanie z ćwiczeń projektowych, kolokwium |
| K_02 | Sprawozdanie z ćwiczeń projektowych, kolokwium |

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS | | |
|---------------------|---|----------------------------|
| | Rodzaj aktywności | obciążenie studenta |
| 1 | Udział w wykładach | 10 |
| 2 | Udział w ćwiczeniach | |
| 3 | Udział w laboratoriach | |
| 4 | Udział w projektach | 15 |
| 5 | Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze) | 10 |
| 6 | Udział w zajęciach | 25 |
| 7 | Konsultacje projektowe | |
| 8 | Udział w kolokwium końcowym z laboratorium | 2 |
| 9 | | |
| 10 | Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 25 <i>(suma)</i> |
| 11 | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i> | |
| 12 | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów | |
| 13 | Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń | |
| 14 | Samodzielne przygotowanie się do kolokwium | |
| 15 | Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów | 25 |



| | | |
|----|---|----------------------------|
| 16 | Wykonanie sprawozdań | 30 |
| 17 | Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium | 15 |
| 18 | Wykonanie projektu lub dokumentacji | |
| 19 | Przygotowanie do egzaminu | |
| 20 | | |
| 21 | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta | 70 <i>(suma)</i> |
| 22 | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i> | 3 |
| 23 | Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 100 |
| 24 | Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i> | 3 |
| 25 | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i> | |
| 26 | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i> | |

E. LITERATURA

| | |
|-------------------------------|--|
| Wykaz literatury | <ol style="list-style-type: none">1. Piotr Wróblewski: ALGORYTMY. Struktury danych i techniki programowania. Wyd. Helion, 20032. Maciej Sydor: Wprowadzenie do CAD. Wyd. PWN 20093. Andrzej Jaskulski: AutoCAD 2009/LT PL i EN. Wyd. PWN 20094. Andrzej Pikoń: AutoCAD 2009. Pierwsze kroki. Wyd. Helion 2009.5. Ellen Finkelstein: AutoCAD 2009 & AutoCAD 2009 LT. Bible. Wyd. Wiley Publishing, Inc. 2009.6. Autodesk — Revit 2015, , 2014, dokumentacja on-line7. Autodesk — Navisworks, , 2014, dokumentacja on-line8. Eastman — BIM Handbook, Nowy York, 2014, Wiley |
| Witryna WWW modułu/przedmiotu | |