**Załącznik nr 7**

**do Zarządzenia Rektora nr 10/12**

**z dnia 21 lutego 2012r.**

**KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Kod modułu |  |
| Nazwa modułu | **BIM w modelowaniu infrastruktury** |
| Nazwa modułu w języku angielskim | **BIM in infrastructure modelling** |
| Obowiązuje od roku akademickiego | **2018/2019** |

1. **USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW**

|  |  |
| --- | --- |
| Kierunek studiów | **Budownictwo** |
| Poziom kształcenia | **II stopień***(I stopień / II stopień)* |
| Profil studiów | **Ogólno akademicki***(ogólno akademicki / praktyczny)* |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | **Stacjonarne***(stacjonarne / niestacjonarne)* |
| Specjalność | **Modelowanie informacji o budynku (BIM)** |
| Jednostka prowadząca moduł | **Katedra Inżynierii Komunikacyjnej** |
| Koordynator modułu | **dr inż. Justyna Stępień** |
| Zatwierdził: | **prof. dr hab. inż. Marek Iwański** |

1. **Ogólna charakterystyka przedmiotu**

|  |  |
| --- | --- |
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów | **Kierunkowy***(podstawowy / kierunkowy / inny HES)* |
| Status modułu  | **Obowiązkowy***(obowiązkowy / nieobowiązkowy)* |
| Język prowadzenia zajęć | **Język polski** |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr | **Semestr II** |
| Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim | **Semestr zimowy***(semestr zimowy / letni)* |
| Wymagania wstępne |  *(kody modułów / nazwy modułów)* |
| Egzamin  | **tak***(tak / nie)* |
| Liczba punktów ECTS | **4** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Forma prowadzenia zajęć** | **wykład** | **ćwiczenia** | **laboratorium** | **projekt** | **inne** |
| **w semestrze** | **15** |  |  | **30** |  |

1. **Efekty kształcenia i metody sprawdzania efektów kształcenia**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cel modułu** | Poznanie problematyki związanej z projektowaniem infrastruktury komunikacyjnejz wykorzystaniem technologii BIM. Umiejętność wykorzystania oprogramowania wykorzystywanego w BIM do projektowania podstawowych elementów infrastruktury drogowej. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | **Efekty kształcenia** | **Forma prowadzenia zajęć***(w/ć/l/p/inne)* | **odniesienie do efektów kierunkowych** | **odniesienie do efektów obszarowych** |
| **W\_01** | Zna klasyfikację i zakres stosowania programów komputerowych wspomagających analizę i projektowanie infrastruktury komunikacyjnej oraz przydatnych do planowania przedsięwzięć budowlanych branży drogowej. | w/p | B2\_W02B2\_W09B2\_W08B2\_W14 | T2A\_W01T2A\_W02T2A\_W03T2A\_W04T2A\_W07 |
| **W\_02** | Ma wiedzę na temat analizy oraz projektowania złożonych systemów inżynierskich w tym stosowania technologii projektowania BIM i modelowaniu infrastruktury. | w/p | B2\_W16 | T2A\_W03 T2A\_W06 |
| **W\_03** | Ma wiedzę teoretyczną z zakresu projektowania poszczególnych elementów infrastruktury drogowejw planie, profilu podłużnym i przekroju poprzecznym z wykorzystaniem technologii BIM. | w/p | B2\_W09 | T2A\_W01T2A\_W07 |
| **U\_01** | Potrafi zaprojektować złożone elementy infrastruktury komunikacyjnej. Umiejętność zebrania danych projektowych, zawartych w różnorodnych formatach plików dojednego środowiska 3D i nadzorowanie ich wzajemnych interakcji. | p | B2\_U17 | T2A\_U02 T2A\_U03 T2A\_U04 T2A\_U05 T2A\_U08 T2A\_U11 T2A\_U15 T2A\_U16 T2A\_U17 |
| **U\_02** | Potrafi korzystać z zaawansowanych narzędzi specjalistycznych w celu wyszukiwania użytecznych informacji, komunikacji oraz pozyskiwania oprogramowania wspomagającego pracę projektanta i organizatora procesów budowlanych branży drogowej. | p | B2\_U13 | T2A\_U09 T2A\_U12 T2A\_U18 |
| **U\_03** | Potrafi zaprojektować elementy drogi w planie, profilu i w przekroju poprzecznym wykorzystując programy komputerowe w środowisku technologii BIM. | p | B2\_U16 | T2A\_U02 T2A\_U07 T2A\_U10 |
| **K\_01** | Potrafi – realizując określone zadania - samodzielnie opracować dokumentację projektową oraz współpracować w zespole. | p | B2\_K01B2\_K03B2\_K06 | T2A\_K01 T2A\_K03 T2A\_K04 |
| **K\_02** | Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników oraz potrafi zweryfikować poprawność uzyskanych rezultatów prac projektowych. | p | B2\_K02 | T2A\_U03T2A\_U05 |

**Treści kształcenia:**

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr wykładu** | **Treści kształcenia** | **Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu** |
| 1-2 | Definicja BIM, rola metodologii BIM w procesie inwestycyjnym planowaniai projektowania obiektów infrastrukturalnych. | W\_02W\_03 |
| 3-4 | Podstawowe założenia zastosowania elektronicznego modelowania danych budowlanych w infrastrukturze komunikacyjnej.  | W\_01W\_03 |
| 5-6 | Standaryzacja i poziomy zastosowania BIM w infrastrukturze komunikacyjnej. | W\_02W\_03 |
| 7-8 | Organizacja zorientowana na BIM w infrastrukturze komunikacyjnej.  | W\_01W\_03 |
| 9-10 | Zarządzanie projektami i BIM w infrastrukturze komunikacyjnej. | W\_01W\_03 |
| 11-12 | Poziomy BIM – od 2D do 7D i ich zastosowanie w infrastrukturze komunikacyjnej.  | W\_02W\_03 |
| 13-15 | Systemy komputerowe w BIM – przegląd i oprogramowanie wykorzystywanew projektowaniu infrastruktury drogowej.  | W\_01W\_02 |

1. Charakterystyka zadań projektowych

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr zajęć proj.** | **Treści kształcenia** | **Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu** |
| 1-4 | Przygotowanie do pracy nad projektem infrastruktury komunikacyjnejz wykorzystaniem technologii BIM. Zapoznanie z tworzeniem obiektów przestrzennych w BIM. Przygotowanie elementów projektowanej infrastruktury komunikacyjnej do projektowania w systemie 3D. | W\_01W\_03U\_01U\_02U\_03K\_01 |
| 5-10 | Tworzenie numerycznego modelu terenu z wykorzystaniem danych geoprzestrzennych. Tworzenie koncepcji zagospodarowania terenu. | W\_01W\_02W\_03U\_01U\_02K\_01K\_02 |
| 11-16 | Projektowanie elementów infrastruktury drogowej w planie zgodnie z ideą BIM. Projektowanie elementów infrastruktury drogowej w profilu i przekroju poprzecznym zgodnie z technologią BIM. Tworzenie bibliotek standardów obiektów. | W\_01W\_02W\_03U\_01U\_02U\_03K\_01K\_02 |
| 17-23 | Tworzenie przestrzennego modelu obiektu infrastruktury drogowejz wykorzystaniem inteligentnych obiektów. | W\_01W\_02W\_03U\_01U\_02K\_01K\_02 |
| 24-30 | Stworzenie inteligentnego modelu procesu służącego do planowania, projektowania i zarządzania infrastrukturą komunikacyjną. | W\_01W\_02W\_03U\_01U\_02K\_01K\_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 | Egzamin |
| W\_02 | Egzamin |
| W\_03 | Egzamin |
| U\_01 | Projekt, obrona projektu  |
| U\_02 | Projekt, obrona projektu |
| U\_03 | Projekt, obrona projektu |
| K\_01 | Projekt, obrona projektu |
| K\_02 | Projekt, obrona projektu |

1. **Nakład pracy studenta**

|  |
| --- |
| **Bilans punktów ECTS** |
|  | **Rodzaj aktywności** | **obciążenie studenta** |
| 1 | Udział w wykładach | **15** |
| 2 | Udział w ćwiczeniach |  |
| 3 | Udział w laboratoriach |  |
| 4 | Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze) | **5** |
| 5 | Udział w zajęciach projektowych | **30** |
| 6 | Konsultacje projektowe | **5** |
| 7 | Udział w egzaminie | **2** |
| 8 |  |  |
| 9 | **Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego** | **57***(suma)* |
| 10 | **Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego***(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)* | **2,0** |
| 11 | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów | **15** |
| 12 | Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń |  |
| 13 | Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów |  |
| 14 | Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów |  |
| 15 | Wykonanie sprawozdań |  |
| 15 | Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium |  |
| 17 | Wykonanie projektu lub dokumentacji | **30** |
| 18 | Przygotowanie do egzaminu | **5** |
| 19 |  |  |
| 20 | **Liczba godzin samodzielnej pracy studenta** | **50***(suma)* |
| 21 | **Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy***(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)* | **2,0** |
| 22 | **Sumaryczne obciążenie pracą studenta**  | **107** |
| 23 | **Punkty ECTS za moduł***1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta* | **4,0** |
| 24 | **Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym***Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi* | **65** |
| 25 | **Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęćo charakterze praktycznym***1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta* | **3,0** |

1. **Literatura**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykaz literatury | 1. Tomala J.: BIM - Innowacyjna technologia w budownictwie. Podstawy, standardy, narzędzia. Warszawa 2016.
2. Bohatkiewicz Joanna. Bohatkiewicz Janusz. Rozwój systemów projektowania i zarządzania w budownictwie drogowym – od Euklidesa i systemów CAD do eLBIM w terenach wrażliwych środowiskowo i społecznie. Budownictwoi Architektura, 2016.
3. Building Information Modelling. Industrial strategy: Government and industry in partnership. HM Government. 2012.
4. Młodożeniec W. S.: Budowa dróg. Podstawy projektowania. Wyd. BEL, Wydanie III, 2014 r.
5. Edel R.:„Odwodnienie dróg”, WKiŁ, Warszawa 2009 r.
6. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (tekst jednolity: Dz. U. 2016 poz. 124).
7. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity: Dz. U. 2015 poz. 460).
8. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U.Nr 2016 poz. 290).
9. Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowaniai realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (tekst jednolity: Dz. U.z 2015 r. poz. 2031).
10. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiejz dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2012 poz. 462) z późniejszymi zmianami.
11. Wytyczne projektowania dróg:
	* WPD – 1 drogi I i II klasy technicznej – autostrady i drogi ekspresowe,
	* WPD – 2 drogi III, IV i V klasy technicznej,
	* WPD – 3 drogi VI i VII klasy technicznej

 Wydaw. Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych, Warszawa 1995 r. |
| Witryna WWW modułu/przedmiotu |  |