**Załącznik nr 7**

**do Zarządzenia Rektora nr 10/12**

**z dnia 21 lutego 2012r.**

**KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Kod modułu |  |
| Nazwa modułu | **Programowanie Wizualne w Inżynierii Lądowej** |
| Nazwa modułu w języku angielskim | **Visual Programming in Civil Engineering** |
| 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 | **ogólnoakademicki**  *(ogólnoakademicki /praktyczny)* |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | **stacjonarne**  *(stacjonarne/ niestacjonarne)* |
| Specjalność | **Modelowanie Informacji o Budynku (BIM)** |
| Jednostka prowadząca moduł | **Katedra Wytrzymałości Materiałów, Konstrukcji Betonowych i Mostowych** |
| Koordynator modułu | **Dr hab. inż. Paweł Kossakowski, prof. PŚk**  **Mgr inż. Michał Bakalarz** |
| 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 | **Podstawy BIM, BIM w obliczeniach inżynierskich**  *(kody modułów/ nazwy modułów)* |
| Egzamin | **nie**  *(tak/ nie)* |
| Liczba punktów ECTS | **3** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Forma prowadzenia zajęć** | **wykład** | **ćwiczenia** | **laboratorium** | **Projekt** | **Inne** |
| **w semestrze** | **15** |  | **30** |  |  |

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Cel modułu** | Celem modułu jest zapoznanie studenta z podstawowymi zasadami zarządzania danymi projektu i ich analizą, wymianą danych pomiędzy programami branżowymi, kształtowaniem złożonych geometrii i optymalizacją rozwiązań konstrukcyjnych dla obiektów inżynierii lądowej stosując programowanie wizualne. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | **Efekty kształcenia** | **Forma prowadzenia zajęć**  *(w/ć/l/p/inne)* | **odniesienie do efektów kierunkowych** | **odniesienie do efektów obszarowych** |
| W\_01 | Ma wiedzę na temat zaawansowanych zagadnień wytrzymałości materiałów, modelowania materiałów, konstrukcji i obiektów budowlanych. | w/l | B2\_W03 | T2A\_W01, T2A\_W04 |
| W\_02 | Ma wiedzę z mechaniki ciała stałego, zna zasady analizy zagadnień statyki, stateczności i dynamiki dowolnych konstrukcji prętowych, powierzchniowych oraz bryłowych. | w/l | B2\_W04 | T2A\_W01,  T2A\_W02,  T2A\_W04 |
| W\_03 | Zna klasyfikację i zakres stosowania programów komputerowych wspomagających analizę i projektowanie konstrukcji oraz przydatnych do planowania przedsięwzięć budowlanych. | w/l | B2\_W08 | T2A\_W02, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07 |
| W\_04 | Ma rozbudowaną wiedzę na temat podstaw teoretycznych analizy i optymalizacji konstrukcji oraz projektowania złożonych systemów konstrukcyjnych. | w/l | B2\_W09 | T2A\_W01, T2A\_W07 |
| U\_01 | Potrafi wykonać analizę statyczną, dynamiczną i analizę stateczności ustrojów prętowych oraz układów powierzchniowych. | l | B2\_U04 | T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U17, T2A\_U18, T2A\_U19 |
| U\_02 | Potrafi poprawnie zdefiniować model obliczeniowy i przeprowadzić zaawansowaną analizę w zakresie liniowym, złożonych konstrukcji inżynierskich oraz stosować techniki obliczeń nieliniowych na poziomie podstawowym. | l | B2\_U06 | T2A\_U08, T2A\_U10, T2A\_U12,  T2A\_U17,  T2A\_U18, T2A\_U19 |
| U\_03 | Potrafi wybrać narzędzia (analityczne bądź numeryczne) do rozwiązywania problemów inżynierskich. | l | B2\_U13 | T2A\_U09, T2A\_U12, T2A\_U18 |
| U\_04 | Potrafi opracować projekt i sporządzić dokumentację techniczną i graficzną w środowisku wybranych programów CAD. | l | B2\_U16 | T2A\_U02 T2A\_U07 T2A\_U10 |
| K\_01 | Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole i kierować zespołem. | l | B2\_K01 | T2A\_U01, T2A\_U03, T2A\_U04 |
| K\_02 | Potrafi formułować i prezentować opinie na temat budownictwa oraz rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat budownictwa. | w/l | B2\_K07 | T2A\_U01, T2A\_U06, T2A\_U07 |

**Treści kształcenia:**

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr wykładu** | **Treści kształcenia** | **Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu** |
| 1-2 | Zajęcia organizacyjne. Omówienie treści kształcenia w zakresie wykładu. Przedstawienie zasad zaliczenia wykładu.  Omówienie programów do modelowania generatywnego w inżynierii lądowej.  Ogólna charakterystyka programu Dynamo. Omówienie interfejsu użytkownika programu. Podstawowe elementy programu: węzły, połączenia, biblioteka. | W\_01, W\_02, W\_03, W\_04, K\_02 |
| 3-4 | Schemat pracy z programem. Podstawowe sposoby organizacji przestrzeni roboczej, dostosowywanie programu na płótnie, tworzenie szablonu ogólnego dla obszaru roboczego, zarządzanie programem. Budowanie skryptów. | W\_01, W\_02, W\_03, W\_04, K\_02 |
| 5-6 | Definicja oraz funkcjonalność węzła CodeBlock. Tworzenie funkcji wewnętrznych w węźle CodeBlock. | W\_01, W\_02, W\_03, W\_04, K\_02 |
| 7-8 | Geometria w programie Dynamo – podział, hierarchia danych. Metody tworzenie i właściwości punktów, krzywych, powierzchni, brył i siatek. Importowanie geometrii. | W\_01, W\_02, W\_03, W\_04, K\_02 |
| 9-10 | Praca na danych: tworzenie list, typy skratowań danych, zarządzanie listami, listy wielowymiarowe, filtrowanie danych, sortowanie danych. Import i eksport danych do programu Excel. | W\_01, W\_02, W\_03, W\_04, K\_02 |
| 11-12 | Funkcjonalność, tworzenie i publikowanie węzłów niestandardowych. Instalowanie, usuwanie i zarządzanie pakietami. Słowniki w programie Dynamo. | W\_01, W\_02, W\_03, W\_04, , K\_02 |
| 13-15 | Przykłady optymalizacji geometrii konstrukcji. Pakiet Refinery, DynaShape. | W\_01, W\_02, W\_03, W\_04, K\_02 |

1. Treści kształcenia w zakresie laboratorium

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr zajęć laboratoryjnych** | **Treści kształcenia** | **Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu** |
| 1 | Zajęcia organizacyjne. Omówienie treści kształcenia zajęć laboratoryjnych. Przedstawienie zasad zaliczenia przedmiotu. | W\_01, W\_02, W\_03, W\_04, U\_01, U\_02, U\_03, U\_04, K\_01, K\_02 |
| 2-10 | Ogólna charakterystyka programu Dynamo. Modelowanie i analiza układów prętowych (belki, ramy, kratownice, przekrycia strukturalne) i powierzchniowych (powłokowych). Praca z pakietem Structure Analysis (współpraca programu Dynamo z programem Autodesk Robot Structural Analysis Professional): tworzenie przypadków obciążeń i przypisywanie obciążeń do elementów, tworzenie elementów analitycznych, przypisywanie atrybutów, wyodrębnianie rezultatów. Eksport wyników analizy do Excela. | W\_01, W\_02, W\_03, W\_04, U\_01, U\_02, U\_03, U\_04, K\_01, K\_02 |
| 11-25 | Praca programu Dynamo z Revitem: zaznaczanie, edytowanie, tworzenie nowych elementów, dostosowywanie, dokumentowanie, komponenty adaptacyjne. Skrypty praktyczne. Omówienie rozszerzenia Odtwarzacz Dynamo (Dynamo Player). Importowanie i eksportowanie danych do Excela. | W\_01, W\_02, W\_03, W\_04, U\_01, U\_02, U\_03, U\_04, K\_01, K\_02 |
| 26-30 | Eksportowanie modeli z programu Dynamo do Advance Steel, Tekla Structures. | W\_01, W\_02, W\_03, W\_04, U\_01, U\_02, U\_03, U\_04, K\_01, K\_02 |

1. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

**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** | Pisemne zaliczenie (wykład), Zaliczenie i obrona zadania kontrolnego |
| **W\_02** | Pisemne zaliczenie (wykład), Zaliczenie i obrona zadania kontrolnego |
| **W\_03** | Pisemne zaliczenie (wykład), Zaliczenie i obrona zadania kontrolnego |
| **W\_04** | Pisemne zaliczenie (wykład), Zaliczenie i obrona zadania kontrolnego |
| **U\_01** | Zaliczenie i obrona zadania kontrolnego |
| **U\_02** | Zaliczenie i obrona zadania kontrolnego |
| **U\_03** | Zaliczenie i obrona zadania kontrolnego |
| **U\_04** | Zaliczenie i obrona zadania kontrolnego |
| **K\_01** | Zaliczenie i obrona zadania kontrolnego |
| **K\_02** | Pisemne zaliczenie (wykład), Zaliczenie i obrona zadania kontrolnego |

1. **Nakład pracy studenta**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bilans punktów ECTS** | | |
|  | **Rodzaj aktywności** | **obciążenie studenta** |
| 1 | Udział w wykładach | **15** |
| 2 | Udział w ćwiczeniach | **0** |
| 3 | Udział w laboratoriach | **30** |
| 4 | Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze) | **2** |
| 5 | Udział w zajęciach projektowych | **0** |
| 6 | Konsultacje projektowe | **0** |
| 7 | Udział w egzaminie | **0** |
| 8 |  |  |
| 9 | **Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego** | **47**  *(suma)* |
| 10 | **Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego**  *(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)* | **1,9** |
| 11 | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów | **8** |
| 12 | Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń | **0** |
| 13 | Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów | **0** |
| 14 | Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów | **10** |
| 15 | Wykonanie sprawozdań | **0** |
| 15 | Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium | **0** |
| 17 | Wykonanie projektu lub dokumentacji | **10** |
| 18 | Przygotowanie do egzaminu | **0** |
| 19 |  |  |
| 20 | **Liczba godzin samodzielnej pracy studenta** | **28**  *(suma)* |
| 21 | **Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**  *(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)* | **1,1** |
| 22 | **Sumaryczne obciążenie pracą studenta** | **75** |
| 23 | **Punkty ECTS za moduł**  *1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta* | **3,0** |
| 24 | **Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**  *Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi* | **52** |
| 25 | **Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**  *1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta* | **2,0** |

1. **Literatura**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykaz literatury | Literatura podstawowa:   1. Dynamo Primer – podręcznik użytkownika programowania wizualnego programu Autodesk Dynamo Studio, dostęp online: http://dynamoprimer.com 2. Dynamo Dictionary – baza danych programu Dynamo, dostęp online: <http://dictionary.dynamobim.com>   Literatura uzupełniająca:   1. Autodesk Robot Structural Analysis Professional – dokumentacja programu on-line. 2. Revit Architecture/Structure – dokumentacja programu on-line. 3. Advance Steel – dokumentacja programu on-line. 4. Tekla Structures – dokumentacja programu on-line. |