**Załącznik nr 7**

**do Zarządzenia Rektora nr 10/12**

**z dnia 21 lutego 2012r.**

**KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Kod modułu | **MKwM** |
| Nazwa modułu | **Metody komputerowe w mostownictwie** |
| Nazwa modułu w języku angielskim | **Computational Methods in Bridge Engineering** |
| Obowiązuje od roku akademickiego | **2017/2018** |

1. **USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW**

|  |  |
| --- | --- |
| Kierunek studiów | **Budownictwo** |
| Poziom kształcenia | **II stopień**  *(I stopień/ II stopień)* |
| Profil studiów | **ogólnoakademicki**  *(ogólno akademicki /praktyczny)* |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | **stacjonarne**  *(stacjonarne/ niestacjonarne)* |
| Specjalność | **Mosty** |
| Jednostka prowadząca moduł | **Katedra Wytrzymałości Materiałów, Konstrukcji Betonowych i Mostowych** |
| Koordynator modułu | **dr hab. inż. Paweł Kossakowski** |
| 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 I** |
| Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim | **semestrletni**  *(semestr zimowy/ letni)* |
| Wymagania wstępne | *(kody modułów/ nazwy modułów)* |
| Egzamin | **nie**  *(tak/ nie)* |
| Liczba punktów ECTS | **2** |

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Cel modułu** | Znajomość podstaw systemów CAD. Umiejętność samodzielnego wykonaniamodelu trójwymiarowego. Wykonanie rzutów z tego modelu. Umiejętnośćtworzenia modeli powierzchniowych. Umiejętność zapisu, importu i eksportuodpowiednich formatów pliku. Umiejętność wizualizacji i animacji. Podstawoweumiejętności w programach do modelowania terenu. Znajomość zasad wymianydanych i pracy grupowej. Znajomość podstaw obiektowego modelowaniabudowli. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | **Efekty kształcenia** | **Forma prowadzenia zajęć**  *(w/ć/l/p/inne)* | **odniesienie do efektów kierunkowych** | **odniesienie do efektów obszarowych** |
| **W\_01** | Ma poszerzoną wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów, modelowania materiałów oraz zasad ogólnego kształtowania i optymalizacji konstrukcji. | 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** | Ma rozbudowaną wiedzę na temat podstaw teoretycznych analizy i optymalizacji konstrukcji oraz projektowania złożonych systemów konstrukcyjnych. | l | B2\_W09 | T2A\_W01, T2A\_W07 |
| **W\_04** | Zna zasady obliczeń i konstruowania obiektów budownictwa ogólnego, przemysłowego i komunikacyjnego. | w/l | B2\_W16 | T2A\_W03, T2A\_W06, |
| **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. | w/l | B2\_U06 | T2A\_U08, T2A\_U10, T2A\_U12,  T2A\_U17, T2A\_U18, T2A\_U19 |
| **U\_03** | Potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej konstrukcji inżynierskich | l | B2\_U07 | T2A\_U07, T2A\_U08, TA2\_U12 |
| **K\_01** | Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole i kierować zespołem. | w/l | B2\_K01 | T2A\_K01  T2A\_K03  T2A\_K04 |
| **K\_02** | Potrafi formułować i prezentować opinie na temat budownictwa oraz rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat budownictwa. | l | B\_K07 | T2A\_K01,  T2A\_K06, T2A\_K07 |

**Treści kształcenia:**

1. Treści kształcenia w zakresie laboratorium

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr zajęć laboratoryjnych** | **Treści kształcenia** | **Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu** |
| 1 – 8 | Modelowanie bryłowe.  Tworzenie rzutów i przekrojów na podstawie modelu przestrzennego.  Modelowanie powierzchniowe.  Wizualizacja obiektów przestrzennych (światła, materiały, otoczenie). | W\_01  W\_02  W\_03  W\_04  U\_01  U\_02  U\_03  K\_01  K\_02 |
| 9 - 16 | Tworzenie modelu parametrycznego konstrukcji w programie RevitStructures.  Modelowanie terenu w programie Civil 3D.  Modelowanie konstrukcji mostowych i otoczenia. | W\_01  W\_02  W\_03  W\_04  U\_01  U\_02  U\_03  K\_01  K\_02 |
| 17 - 24 | Modelowanie obciążenia obiektów mostowych.  Algorytmy i tworzenie renderingów i animacji  Grafika wektorowa i rastrowa. | W\_01  W\_02  W\_03  W\_04  U\_01  U\_02  U\_03  K\_01  K\_02 |
| 25 - 30 | Formaty plików wektorowych.  Praca w przestrzeni 3D.  Tworzenie i edycja brył. | W\_01  W\_02  W\_03  W\_04  U\_01  U\_02  U\_03  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** | Obrona zadania |
| **W\_02** | Obrona zadania |
| **W\_03** | Obrona zadania |
| **W\_04** | Obrona zadania |
| **U\_01** | Obrona zadania |
| **U\_02** | Obrona zadania |
| **U\_03** | Obrona zadania |
| **K\_01** | Obrona zadania |
| **K\_02** | Obrona zadania |

1. **Nakład pracy studenta**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bilans punktów ECTS** | | |
|  | **Rodzaj aktywności** | **obciążenie studenta** |
| 1 | Udział w wykładach |  |
| 2 | Udział w ćwiczeniach |  |
| 3 | Udział w laboratoriach | **30** |
| 4 | Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze) | **2** |
| 5 | Udział w zajęciach projektowych |  |
| 6 | Konsultacje projektowe |  |
| 7 | Udział w egzaminie |  |
| 8 |  |  |
| 9 | **Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego** | **32**  *(suma)* |
| 10 | **Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego**  *(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)* | **1,3** |
| 11 | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów |  |
| 12 | Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń |  |
| 13 | Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów |  |
| 14 | Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów | **10** |
| 15 | Wykonanie sprawozdań |  |
| 15 | Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium |  |
| 17 | Wykonanie projektu lub dokumentacji | **10** |
| 18 | Przygotowanie do egzaminu |  |
| 19 |  |  |
| 20 | **Liczba godzin samodzielnej pracy studenta** | **20**  *(suma)* |
| 21 | **Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**  *(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)* | **0,8** |
| 22 | **Sumaryczne obciążenie pracą studenta** | **52** |
| 23 | **Punkty ECTS za moduł**  *1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta* | **2** |
| 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** |

1. **Literatura**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykaz literatury | 1. Edward Chlebus. Techniki komputerowe Cax. WNT 2000 2. M.Skaza, M.Pawłowski, B.Lisowski. AutodeskArchitectural Desktop 3.3 - odsłona pierwsza. Mikom 2003. 3. AutodeskArchitectural Desktop 3 – dokumentacja programu. 4. AutodeskRevitStructures – dokumentacja programu. 5. AutodeskCivil 3D – Podręcznik użytkownika. |