**Załącznik nr 7**

**do Zarządzenia Rektora nr 10/12**

**z dnia 21 lutego 2012r.**

**KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Kod modułu |  |
| Nazwa modułu | **Mosty zespolone** |
| Nazwa modułu w języku angielskim | **Composite Bridges** |
| Obowiązuje od roku akademickiego | **2015/2016** |

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: | **Dr hab. inż. Marek Iwański, prof. PŚk** |

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** | **30** |  |  | **30** |  |

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Cel modułu** | Poznanie w szerszym zakresie technik budowy, projektowania złożonych zespolonych obiektów mostowych, w zakresie mostów belkowych, mostów podwieszonych, łukowych. Zapoznanie z nowoczesnymi tendencjami w budowie mostów zespolonych typy stal - beton oraz beton-beton. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **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/p | 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/p | 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. | p | 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/p | B2\_W09 | T2A\_W01, T2A\_W07 |
| **U\_01** | Potrafi wykonać analizę statyczną, dynamiczną i analizę stateczności ustrojów prętowych oraz układów powierzchniowych. | p | 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/p | 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. | p | B2\_U13 | T2A\_U09, T2A\_U12, TA2\_U18 |
| **K\_01** | Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole i kierować zespołem. | w/p | B2\_K01 | T2A\_U01, T2A\_U03, TA2\_U04 |
| **K\_02** | Potrafi formułować i prezentować opinie na temat budownictwa oraz rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat budownictwa. | p | B\_K07 | T2A\_U01, T2A\_U06, TA2\_U07 |

**Treści kształcenia:**

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr wykładu** | **Treści kształcenia** | **Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu** |
| 1 - 8 | Rozszerzenie zakresu informacji podstawowych w poszczególnych klasach zespolonych obiektów mostowych. Przedstawienie uwarunkowań modelowo-obliczeniowych związanych z fazowością budowy mostów metalowych w powiązaniu z szerszym omówieniem technik wznoszenie mostów. | W\_01  W\_02  W\_03  W\_04  U\_01  U\_02  U\_03 |
| 9 – 16 | Omówienie stosowania zespolenia typu beton-stal, w tym również podwójnego zespolenia oraz zespolenia typu beton-beton. | W\_01  W\_02  W\_03  W\_04  U\_01  U\_02  U\_03 |
| 17 - 25 | Przedstawienie nowości z zakresu mostownictwa odnoszące się do stosowania: nowych materiałów konstrukcyjnych, nowych rozwiązań konstrukcyjno-architektonicznych, oraz różnych systemów zapewnienia ciągłości w przekazywaniu sił ścinających styk (rodzaje połączeń, łączników). | W\_01  W\_02  W\_03  W\_04  U\_01  U\_02  U\_03 |
| 16 - 30 | Konstrukcje zespolone typu CFST (Concrete Filled Steel Tube) | W\_01  W\_02  W\_03  W\_04  U\_01  U\_02  U\_03 |

1. Charakterystyka zajęć projektowych

Wykonanie indywidualnego zadania obliczeniowego

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr zajęć**  **projektowych** | **Treści kształcenia** | **Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu** |
| 1-30 | Projekt mostu zespolonego. | 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** | Pisemne zaliczenie, projekt |
| **W\_02** | Pisemne zaliczenie, projekt |
| **W\_03** | Pisemne zaliczenie, projekt |
| **U\_01** | Pisemne zaliczenie, projekt |
| **U\_02** | Pisemne zaliczenie, projekt |
| **U\_03** | Pisemne zaliczenie, projekt |
| **K\_01** | Pisemne zaliczenie, projekt |
| **K\_02** | Pisemne zaliczenie, projekt |

1. **Nakład pracy studenta**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bilans punktów ECTS** | | |
|  | **Rodzaj aktywności** | **obciążenie studenta** |
| 1 | Udział w wykładach | **30** |
| 2 | Udział w ćwiczeniach |  |
| 3 | Udział w laboratoriach |  |
| 4 | Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze) | **2** |
| 5 | Udział w zajęciach projektowych | **30** |
| 6 | Konsultacje projektowe | **3** |
| 7 | Udział w egzaminie | **2** |
| 8 |  |  |
| 9 | **Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego** | **67**  *(suma)* |
| 10 | **Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego**  *(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)* | **2,7** |
| 11 | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów | **8** |
| 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 | **10** |
| 18 | Przygotowanie do egzaminu | **10** |
| 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)* | **1,3** |
| 22 | **Sumaryczne obciążenie pracą studenta** | **95** |
| 23 | **Punkty ECTS za moduł**  *1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta* | **4** |
| 24 | **Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**  *Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi* | **45** |
| 25 | **Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**  *1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta* | **1,8** |

1. **Literatura**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykaz literatury | 1. Andrzej Ryżyński, Witold Wołowicki, Jacek Skarżewski, Janusz Karlikowski, “Mosty stalowe”, PWN Poznań 1984  2. Szelągowski: Mosty metalowe I i II. WKiŁ, Warszawa 1966.  3. Biliszczuk J.: Mosty Podwieszone. ARKADY. Warszawa 2005.  4. Biliszczuk J.: Projektowanie stalowych kładek dla pieszych, WDE, Wrocław 2004  5. Ferenc K., Ferenc J.: Konstrukcje spawane – projektowanie połączeń. WKiŁ, Warszawa 2000.  6. Furtak K.: Podstawy mostów zespolonych, Wydawnictwo naukowe DWN, Kraków 1999.  7. Furtak K.: Mosty zespolone, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa, Kraków 1999.  8. Garbacz A.: Nieniszczące Badania betonopodobnych kompozytów polimerowych za pomocą fal sprężystych – ocena skuteczności napraw, Oficyna Wydawnicza PW Warszawa 2007. |