**Załącznik nr 7**

**do Zarządzenia Rektora nr 10/12**

**z dnia 21 lutego 2012r.**

**KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Kod modułu |  |
| Nazwa modułu | **Podstawy konstrukcji sprężonych** |
| Nazwa modułu w języku angielskim | **Principles of prestressed structures** |
| Obowiązuje od roku akademickiego | **2017/2018** |

1. **USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW**

|  |  |
| --- | --- |
| Kierunek studiów | **Budownictwo** |
| Poziom kształcenia | **I 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. Grzegorz Świt, prof. PSk** |
| 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 VI** |
| Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim | **Semestr letni**  *(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** | **15** |  |  | **15** |  |

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Cel modułu** | Celem modułu jest nabycie podstawowych umiejętności w zakresie projektowania organizacji, technologii i nadzoru nad robotami budowlanymi przy budowie i projektowaniu konstrukcji z betonu sprężonego. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | **Efekty kształcenia** | **Forma prowadzenia zajęć**  *(w/ć/l/p/inne)* | **odniesienie do efektów kierunkowych** | **odniesienie do efektów obszarowych** |
| **W\_01** | Zna wybrane zagadnienia z normy budowlanej tj. – Eurokody: EC0, EC1, EC2, EC3 oraz EC 4 | w/p | B\_W08 | T1A\_W03  T1A\_W07  T1A\_W08 |
| **W\_02** | Zna podstawy projektowania i analizy obiektów mostowych z betonu sprężonego | w/p | B\_W10 | T1A\_W03  T1A\_W04  T1A\_W05  T1A\_W07 |
| **W\_03** | Ma podstawową wiedzę na temat technologii robót, wykonawstwa, eksploatacji elementów sprężonych | w/p | B\_W12 | T1A\_W02  T1A\_W03  T1A\_W04  T1A\_W05  T1A\_W07 |
| **U\_01** | Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń oddziałujących na konstrukcje sprężone | w/p | B\_U03 | *T1A\_U08*  *T1A\_U13* |
| **U\_02** | Potrafi sporządzić i interpretować rysunki budowlane i konstrukcyjne z zakresu elementów sprężonych | p | B\_U07 | *T1A\_U03*  *T1A\_U05*  *T1A\_U14*  *T1A\_U15*  *T1A\_U16* |
| **U\_03** | Umie zaprojektować proste konstrukcje i elementy z betonu sprężonego | w/p | B\_U14 | *T1A\_U03*  *T1A\_U04*  *T1A\_U05*  *T1A\_U14*  *T1A\_U16* |
| **K\_01** | Potrafi pracować samodzielnie | p | B\_K01 | T1A\_K01  T1A\_K03  T1A\_K04 |
| **K\_02** | Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych | w/p | B\_K03 | T1A\_K01  T1A\_K05  T1A\_K06 |

**Treści kształcenia:**

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr wykładu** | **Treści kształcenia** | **Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu** |
| 1 - 2 | Konstrukcje sprężone – idea i rys historyczny. Sprężenie w mostach betonowych. Dwie technologie sprężenia – strunobeton i kablobeton. Właściwości betonu i stali sprężającej. | W\_01  W\_02  W\_03  U\_01  U\_03 |
| 3 - 4 | Elementy systemu sprężenia: cięgna, osłonki, bloki kotwiące, urządzenia naciągowe. Zabezpieczenie cięgien przed korozją. Naprężenia w betonie wywołane sprężeniem. Średnia wartość siły sprężającej i ograniczenie naprężeń w stali sprężającej. Straty doraźne siły sprężające | W\_01  W\_02  W\_03  U\_01  U\_03  K\_02 |
| 5 - 6 | Oddziaływanie kabla na konstrukcję statycznie wyznaczalną i statycznie niewyznaczalną. Straty spowodowane odkształceniem sprężystym betonu. Straty wywołane tarciem kabla o ścianki kanału. Poślizg cięgien w zakotwieniu. | W\_01  W\_02  W\_03  U\_01  K\_02 |
| 7 - 8 | Straty reologiczne. Relaksacja stali sprężającej. Pełzanie, jako funkcja naprężeń. Stan graniczny nośności w sytuacji trwałej. Nośność na zginanie. | W\_01  W\_02  W\_03  U\_01  U\_02  U\_03  K\_02 |
| 9 - 10 | Nośność na ścinanie. Strefa zakotwienia. Obliczanie zbrojenia strefy zakotwień. | W\_01  W\_02  W\_03  U\_01  U\_03  K\_02 |
| 11 - 12 | Stan graniczny użytkowalności. Warunek dekompresji. Ugięcia elementu sprężonego. | W\_01  W\_03  U\_02  K\_02 |
| 13 - 15 | Przykłady realizacji i zastosowań. | W\_01  W\_03  U\_02  K\_02 |

1. Charakterystyka zadań projektowych

Wykonanie indywidualnego zadania projektowego

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr zajęć**  **lab.** | **Treści kształcenia** | **Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu** |
| 1 - 15 | W ramach ćwiczeń projektowych dla elementu kablobetonowego zostaną wykonane obliczenia strat siły sprężającej oraz sprawdzenie stanu granicznego nośności na zginanie w sytuacji trwałej. | W\_01  W\_02  W\_03  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** | Projekt |
| **U\_02** | Projekt |
| **U\_03** | Projekt |
| **K\_01** | Projekt |
| **K\_02** | Pisemne zaliczenie, projekt |

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) | **2** |
| 5 | Udział w zajęciach projektowych | **15** |
| 6 | Konsultacje projektowe | **3** |
| 7 | Udział w egzaminie |  |
| 8 |  |  |
| 9 | **Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego** | **35**  *(suma)* |
| 10 | **Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego**  *(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)* | **1,4** |
| 11 | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów | **5** |
| 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 |  |
| 19 |  |  |
| 20 | **Liczba godzin samodzielnej pracy studenta** | **15**  *(suma)* |
| 21 | **Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**  *(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)* | **0,6** |
| 22 | **Sumaryczne obciążenie pracą studenta** | **50** |
| 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* | **30** |
| 25 | **Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**  *1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta* | **1,2** |

1. **Literatura**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykaz literatury | 1. Włodzimierz Starosolski „Konstrukcje Żelbetowe” - t. I i II wg PN-B-03264:2002 i Eurokodu 2 Wydawnictwo Naukowe PWN, W-wa 2006 ÷2007 2. Włodzimierz Starosolski: „Konstrukcje Żelbetowe” - t. I i II wg Eurokodu 2 i norm zwiążanych Wydawnictwo Naukowe PWN, W-wa 2011 3. Eurokod 2, Podręczny skrót dla projektantów konstrukcji żelbetowych, pod redakcją A. Ajdukiewicza, Wydawnictwo SPC Kraków 2009 4. Zeszyty Edukacyjne Buildera – Zeszyt 1 + Zeszyt 2 5. Adam Zybura i inni: „Konstrukcje Żelbetowe według Eurokodu 2 – Atlas Rysunków, Wydawnictwo Naukowe PWN, W-wa 2011 6. Madaj A., Wołowicki W. „Mosty betonowe. Wymiarowanie i konstruowanie”, WKŁ, 1998. 7. A. Ajdukiewicz, J. Mames: Konstrukcje z betonu sprężonego, Stowarzyszenie Producentów Cementu, 2006 |