**Załącznik nr 7**

**do Zarządzenia Rektora nr 10/12**

**z dnia 21 lutego 2012r.**

**KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Kod modułu |  |
| Nazwa modułu | **Konstrukcje betonowe 1** |
| Nazwa modułu w języku angielskim | **Concrete Structures 1** |
| 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 | **niestacjonarne***(stacjonarne / niestacjonarne)* |
| Specjalność |  |
| Jednostka prowadząca moduł | **Katedra Wytrzymałości Materiałów, Konstrukcji Betonowych i Mostowych** |
| Koordynator modułu | **Dr inż. Wioletta Raczkiewicz /dr inż. Paweł Tworzewski** |
| 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 | **V** |
| Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim | **semestr zimowy***(semestr zimowy / letni)* |
| Wymagania wstępne | **Budownictwo ogólne, wytrzymałość materiałów, mechanika budowli, rysunek techniczny** *(kody modułów / nazwy modułów)* |
| Egzamin  | **tak***(tak / nie)* |
| Liczba punktów ECTS | **6** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Forma prowadzenia zajęć** | **wykład** | **ćwiczenia** | **laboratorium** | **projekt** | **inne** |
| **w semestrze** | **15** | **10** |  | **15** |  |

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Cel modułu** | Celem modułu jest poznanie podstawowych informacji na temat konstrukcji z betonu, zdobycie wiedzy o pracy przekroju żelbetowego oraz nabycie umiejętności wymiarowania i konstruowania żelbetowych elementów prętowych metodą stanów granicznych wg obowiązujących norm. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | **Efekty kształcenia** | **Forma prowadzenia zajęć***(w/ć/l/p/inne)* | **odniesienie do efektów kierunkowych** | **odniesienie do efektów obszarowych** |
| **W\_01** | Zna podstawowe normy, rozporządzenia oraz wytyczne projektowania i konstruowania żelbetowych elementów prętowych. | w | B\_W08 | T1A\_W03T1A\_W07 |
| **W\_02** | Zna podstawowe właściwości betonu i stali – materiałów stosowanych w konstrukcjach z betonu. | w/p | B\_W18 | T1A\_W07 |
| **W\_03** | Ma podstawową teoretyczną wiedzę pozwalającą na analizę statyczną konstrukcji i idealizacje konstrukcji (idealizację geometryczną, materiałową i obciążeń). | w/ć/p | B\_W06B\_W07B\_W08 | T1A\_W03T1A\_W07 |
| **W\_04** | Zna podstawy projektowania: wymiarowania i konstruowania typowych żelbetowych statycznie wyznaczalnych elementów prętowych. | w/ć/p | B\_W05B\_W07B\_W08B\_W09 | T1A\_W03T1A\_W07 |
| **U\_01** | Potrafi korzystać z właściwych norm do projektowania i wykonania elementów w konstrukcjach z betonu. | w/ć/p | B\_U13 | T1A\_U15  |
| **U\_02** | Potrafi zastosować materiał spełniający odpowiednie właściwości (beton, stal) do projektowanego elementu. | w/ć/p | B\_U13B\_U23 | T1A\_U08 T1A\_U09T1A\_U15 |
| **U\_03** | Potrafi zastosować odpowiedni schemat statyczny do projektowanego statycznie wyznaczalnego żelbetowego elementu prętowego. Umie opisać pracę przekroju żelbetowego. | w/ć/p | B\_U02B\_U09B\_U10 | T1A\_U09T1A\_U14T1A\_U15 |
| **U\_04** | Potrafi zaprojektować: zwymiarować i konstruować zbrojenie w typowym żelbetowym elemencie prętowym (belka, słup). | w/ć/p | B\_U07B\_U13B\_U14 | T1A\_U14T1A\_U15T1A\_U15T1A\_U16 |
| **K\_01** | Potrafi pracować samodzielnie i w grupie. Samodzielnie uzupełnia i poszerza konieczną do wykonania zadania wiedzę. | ć/p | B\_K01B\_K03 | T1A\_K01T1A\_K03T1A\_K04 |
| **K\_02** | Rozumie znaczenie odpowiedzialności w działalności inżynierskiej. Formułuje wnioski z wykonanych zadań i jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników. | ć/p | B\_K02B\_K04 | T1A\_K02T1A\_K05T1A\_K07 |
| **K\_03** | Postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej. | ć/p | B\_K07 | T1A\_K05T1A\_K07 |

**Treści kształcenia:**

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr wykładu** | **Treści kształcenia** | **Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu** |
| 1. | Omówienie programu wykładów i warunków zaliczenia przedmiotu. Korzystanie z norm, rozporządzeń i wytycznych projektowania.Przedstawienie historii powstania i rozwoju elementów i konstrukcji z betonu.  | W\_01U\_01 |
| 2. | Podział konstrukcji z betonu: konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.Podstawy teorii pracy elementów z betonu i żelbetu.Właściwości oraz rola betonu i stali w elementach żelbetowych i sprężonych. Współpraca pomiędzy betonem i stalą. | W\_01W\_02U\_01U\_02 |
| 3. | Podstawowe informacje z teorii żelbetu; fazy pracy belki żelbetowej.Metody wymiarowania elementów żelbetowych (NL, OP, SG). Ogólne zasady wymiarowania metodą stanów granicznych (SG):* stany graniczne nośności,
* stany graniczne użytkowalności.

Analiza statyczna konstrukcji żelbetowych; idealizacja konstrukcji. Podstawowe żelbetowe elementy nośne. | W\_01 W\_03W-04U\_01U\_03 |
| 4. | Stan graniczny nośności. Założenia i wymiarowanie przekrojów pracujących na zginanie. Elementy podlegające zginaniu. Zalecenia konstrukcyjne dotyczące zbrojenia przekrojów żelbetowych pracujących na zginanie. | W\_01 W\_03W\_04U\_01U\_03U\_04 |
| 5. | Stan graniczny nośności. Założenia do wymiarowania stref przypodporowych. Wymiarowanie przekrojów ścinanych. Elementy podlegające ścinaniu.Zalecenia konstrukcyjne dotyczące zbrojenia na ścinanie. | W\_01 W\_03W\_04U\_01U\_03U\_04 |
| 6. | Stan graniczny nośności. Wymiarowanie słupów ściskanych. Zalecenia konstrukcyjne dotyczące zbrojenia słupów na ściskanie. Wymiarowanie przekrojów pracujących na rozciąganie; elementy podlegające rozciąganiu. | W\_01W\_04U\_01U\_03U\_04 |
| 7. | Stany graniczne użytkowalności: sprawdzenie stanu granicznego zarysowania, sprawdzenie stanu granicznego ugięcia.  | W\_01W\_04U\_01U\_03U\_04 |
| 8. | Wymagania konstrukcyjne przy zbrojeniu żelbetowych elementów prętowych konstrukcji. | W\_01W\_04U\_01U\_03U\_04 |

1. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr zajęć****ćwicz.** | **Treści kształcenia** | **Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu** |
| 1. | Wymiarowanie metodą stanów granicznych nośności przekrojów żelbetowych pracujących na zginanie – przekroje prostokątne pojedynczo i podwójnie zbrojone. | W\_01W\_04U\_01÷U\_04K\_01K\_02 |
| 2. | Wymiarowanie metodą stanów granicznych nośności przekrojów żelbetowych pracujących na zginanie – przekroje teowe pojedynczo i podwójnie zbrojone. | W\_01W\_04U\_01÷U\_04K\_01K\_02 |
| 3. | Wymiarowanie stref przypodporowych pracujących na ścinanie. | W\_01W\_04U\_01÷U\_04K\_01K\_02 |
| 4. | Wymiarowanie przekrojów poddanych działaniu siły podłużnej i momentu zginającego (ściskanie mimośrodowe). | W\_01W\_03W\_04U\_01÷U\_04K\_01K\_02 |
| 5. | Zaliczenie końcowe ćwiczeń. | W\_01÷W\_04U\_01÷U\_04K\_01÷K\_03 |

1. Charakterystyka zadań projektowych

Wykonanie indywidualnych zadań projektowych

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr zadania projekt.** | **Treści kształcenia** | **Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu** |
|  |  |  |
| 1. | Analiza statystyczna wyników badań ściskanych próbek betonowych.Oznaczenie parametrów betonu:* wartość średnia,
* odchylenie standardowe,
* współczynnik zmienności,
* wytrzymałość gwarantowana,
* wytrzymałość charakterystyczna i obliczeniowa na ściskanie i rozciąganie,
* moduł sprężystości.
 | W\_01W\_02U\_01U\_02K\_01K\_02K\_03 |
| 2. | Projekt belki żelbetowej statycznie wyznaczalnej:* wymiarowanie na zginanie metodą,
* wymiarowanie na ścinanie,
* sprawdzenie nośności na zginanie,
* sprawdzenie stanu granicznego ugięcia,
* sprawdzenie stanu granicznego zarysowania,
* rysunek wykonawczy belki.
 | W\_01÷W\_04U\_01÷U\_04K\_01÷K\_03 |
| 3. | Projekt słupa żelbetowego mimośrodowo ściskanego. | W\_01÷W\_04U\_01÷U\_04K\_01÷K\_03 |

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** | Egzamin, kolokwium, projekt, |
| **W\_02** | Egzamin, kolokwium, projekt, |
| **W\_03** | Egzamin, kolokwium, projekt, |
| **W\_04** | Egzamin, kolokwium, projekt, |
| **U\_01** | Egzamin, kolokwium, projekt, |
| **U\_02** | Egzamin, kolokwium, projekt, |
| **U\_03** | Egzamin, kolokwium, projekt, |
| **U\_04** | Egzamin, kolokwium, projekt, |
| **K\_01** | Egzamin, kolokwium, projekt |
| **K\_02** | Egzamin, kolokwium, projekt |
| **K\_03** | Egzamin, kolokwium, projekt. |

1. **Nakład pracy studenta**

|  |
| --- |
| **Bilans punktów ECTS** |
|  | **Rodzaj aktywności** | **obciążenie studenta** |
| 1 | Udział w wykładach | **15** |
| 2 | Udział w ćwiczeniach | **10** |
| 3 | Udział w laboratoriach |  |
| 4 | Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze) | **6** |
| 5 | Udział w zajęciach projektowych | **15** |
| 6 | Konsultacje projektowe | **12** |
| 7 | Udział w egzaminie | **2** |
| 8 |  |  |
| 9 | **Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego** | **60***(suma)* |
| 10 | **Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego***(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)* | **2,4** |
| 11 | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów | **15** |
| 12 | Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń | **10** |
| 13 | Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów | **15** |
| 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 | **20** |
| 19 |  |  |
| 20 | **Liczba godzin samodzielnej pracy studenta** | **90***(suma)* |
| 21 | **Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy***(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)* | **3,6** |
| 22 | **Sumaryczne obciążenie pracą studenta**  | **150** |
| 23 | **Punkty ECTS za moduł***1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta* | **6** |
| 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. Starosolski W.: Konstrukcje żelbetowe według Eurokodu 2 i norm związanych. Tom I-IV PWN, Warszawa 2011.
2. Kobiak J., Stachurski W.: Konstrukcje żelbetowe. Tom I. Arkady, Warszawa 1984.
3. Dąbrowski K., Stachurski W., Zieliński J.L.: Konstrukcje betonowe. Arkady. Warszawa 1982.
4. Eurokod 2. Podręczny skrót dla projektantów konstrukcji żelbetowych. Pod redakcją prof. Andrzeja Ajdukiewicza. Stowarzyszenie Producentów Cementu. Kraków 2009.
5. Praca zbiorowa Sekcji Konstrukcji Betonowych KILiW PAN. Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych według Eurokodu 2. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2006.
6. Łapko A.: Projektowanie konstrukcji żelbetowych. Arkady. Warszawa 2001.
7. Łapko A., Jansen B.J.: Podstawy projektowania i algorytmy obliczeń konstrukcji żelbetowych. Arkady. Warszawa 2005.
8. Neville A.M.: Właściwości betonu. Polski Cement. Kraków 2000.
9. Flaga K.: Skurcz betonu i jego wpływ na nośność, użytkowalność i trwałość konstrukcji żelbetowych i sprężonych. Zeszyty naukowe Politechniki Krakowskiej. Inżynieria Lądowa nr 73. Kraków 2002.
10. Firkiewicz S.: Statystyczne badanie wyrobów. WNT. Warszawa 1970.
11. Instrukcja 194/98. Badania cech mechanicznych betonu na próbkach wykonanych w formach. Instytut Techniki Budowlanej. Warszawa 1998.
12. PN-EN 1992-1-1:2008. Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1. Reguły ogólne i reguły dla budynków.
13. PN-EN ISO 3766:2002. Rysunek konstrukcyjny budowlany. Uproszczony sposób przedstawiania zbrojenia betonu.
14. PN-EN 1991-1-1:2004. Eurokod1: Oddziaływania na konstrukcję. Część 1.1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy ciężar wlany, obciążenia użytkowe w budynkach.
15. PN-EN 206-1:2003. Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
16. PN-EN 10080:2007. Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
17. Eurokody. Projektowanie Konstrukcji Betonowych według Eurokodów. Zeszyt 2. Projektowanie Konstrukcji żelbetowych. Zeszyty Edukacyjne Buildera. PWB MEDIA Warszawa 2011.
 |
| Witryna WWW modułu/przedmiotu |  |