**Załącznik nr 7**

**do Zarządzenia Rektora nr 10/12**

**z dnia 21 lutego 2012r.**

**KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Kod modułu |  |
| Nazwa modułu | **Podstawy projektowania nawierzchni betonowych** |
| Nazwa modułu w języku angielskim | **Design base of concrete pavements** |
| Obowiązuje od roku akademickiego | **2012/2013** |

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 | **Budowa Dróg** |
| Jednostka prowadząca moduł | **Katedra Inżynierii Komunikacyjnej** |
| Koordynator modułu | **Dr hab. inż. Piotr Nita, prof. PŚK** |
| Zatwierdził: | **Dr hab. inż. Jerzy Z. Piotrowski, 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 | **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** | Zapoznanie studentów z podstawowymi rodzajami konstrukcji nawierzchni z betonu cementowego. Przedstawienie obowiązujących obecnie oraz nowych metod wymiarowania konstrukcyjnego nawierzchni drogowo-lotniskowych. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | **Efekty kształcenia** | **Forma prowadzenia zajęć**  *(w/ć/l/p/inne)* | **odniesienie do efektów kierunkowych** | **odniesienie do efektów obszarowych** |
| W\_01 | Ma wiedzę z zakresu rodzaju konstrukcji nawierzchni lotniskowych. | w/ćw | B2\_W02  B2\_W05  B2\_W13  B2\_W16 | T2A\_W02  T2A\_W03  T2A\_W04  T2A\_W05  T2A\_W06  T2A\_W07  T2A\_W08  T2A\_W09  T2A\_W10 |
| U\_01 | Potrafi zaprojektować nawierzchnię lotniskową z uwzględnieniem naprężeń zewnętrznych i obciążeń termicznych. | w/ćw | B2\_U01 B2\_U17 | T2A\_U02 T2A\_U03  T2A\_U04  T2A\_U05 T2A\_U08  T2A\_U10  T2A\_U11 T2A\_U15  T2A\_U16  T2A\_U17 |
| K\_01 | Potrafi pracować samodzielnie. | ćw | B2\_K01 | T2A\_K01  T2A\_K03 T2A\_K04 |
| K\_02 | Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników. | ćw | B2\_K02 | T2A\_K03  T2A\_K05 |
| K\_03 | Potrafi sformułować wnioski. | ćw | B2\_K07 | T2A\_K01  T2A\_K06  T2A\_K07 |

**Treści kształcenia:**

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr wykładu** | **Treści kształcenia** | **Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu** |
| 1-2 | Charakterystyka materiałowa betonu nawierzchniowego oraz jego podstawowe parametry uwzględniane w metodach obliczeń konstrukcyjnych nawierzchni | W\_01 |
| 3 | Modele obliczeniowe konstrukcji nawierzchni lotniskowych: podłoża gruntowe, podbudowy pod nawierzchnie, warstwy jezdne. Rodzaje konstrukcji nawierzchni z betonu cementowego, ich charakterystyka wytrzymałościowa oraz metody realizacji tych konstrukcji. Szczególne uwarunkowania w konstruowaniu warstw składowych nawierzchni | W\_01 |
| 4 | Czynniki wpływające na pracę betonowych nawierzchni drogowo-lotniskowych (nawierzchni sztywnych), charakterystyka obciążeń: zasadniczych, termicznych, wolnozmiennych i wymuszonych | W\_01 |
| 5 | Klasyczne metody wymiarowania nawierzchni sztywnych z uwzględnieniem naprężeń od obciążeń zewnętrznych i wpływów temperatury. Współczesne metody projektowania nawierzchni:  a) metoda PCA, b) francuska, c) stanów granicznych, d) angielska | W\_01  U\_01 |
| 6 | Wybrane elementy dynamiki konstrukcji nawierzchni betonowych | W\_01 |
| 7 | Wybrane elementy analizy naprężeń termicznych działających na betonową nawierzchnię drogowo-lotniskową | W\_01 |
| 8 | Systemowe projektowanie nawierzchni i wybrane zagadnienia optymalizacji konstrukcji oraz podstawowe zasady stosowania MES | W\_01 |

1. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń
2. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych
3. Charakterystyka zadań projektowych

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr zajęć**  **proj.** | **Treści kształcenia** | **Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu** |
| 1-2 | Obliczanie betonowych nawierzchni lotniskowych od obciążeń zewnętrznych, klasyczna metoda Westergaarda | U\_01 K\_01 K\_02 K\_03 |
| 3-4 | Obliczanie betonowych nawierzchni lotniskowych od obciążeń termicznych metodą Westergaarda przy liniowym przepływie ciepła | U\_01 K\_01 K\_02 K\_03 |
| 5-6 | Obliczanie betonowych nawierzchni drogowych metodami klasycznymi | U\_01 K\_01 K\_02 K\_03 |
| 7-8 | Projektowanie nawierzchni drogowych z betonu cementowego w oparciu o procedury Katalogu Typowych Nawierzchni Sztywnych | U\_02 K\_01 K\_02 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 | Kolokwium |
| U\_01 | Kolokwium |
| U\_02 | Kolokwium |
| K\_01 | Kolokwium |
| K\_02 | Kolokwium |
| K\_03 | Kolokwium |

1. **Nakład pracy studenta**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bilans punktów ECTS** | | |
|  | **Rodzaj aktywności** | **obciążenie studenta** |
| 1 | Udział w wykładach | **15** |
| 2 | Udział w ćwiczeniach | **15** |
| 3 | Udział w laboratoriach |  |
| 4 | Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze) | **2** |
| 5 | Udział w zajęciach projektowych |  |
| 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 | **2** |
| 13 | Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów | **2** |
| 14 | Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów |  |
| 15 | Wykonanie sprawozdań | **3** |
| 15 | Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium |  |
| 17 | Wykonanie projektu lub dokumentacji |  |
| 18 | Przygotowanie do egzaminu | **3** |
| 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* | **6** |
| 25 | **Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**  *1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta* | **0,2** |

1. **Literatura**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykaz literatury | 1. Nita P.: Betonowe nawierzchnie lotniskowe. Teoria i wymiarowanie konstrukcyjne, Wydawnictwo Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych, Warszawa, 2005 2. Nita P.: Budowa i utrzymanie nawierzchni lotniskowych, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 1999 3. Szydło A.: Nawierzchnie drogowe z betonu cementowego, Wydawnictwo Polski Cement, Kraków, 2004Beton wg PN-EN 206-1, 4. Komentarz – praca zbiorowa pod redakcją prof. L. Czarneckiego, Wydawnictwo Polski Cement, Kraków, 2004 5. Rozporządzenie MT iGM z dnia 31.06.1981 r. w sprawie przepisów techniczno budowlanych dla lotnisk cywilnych 6. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych IBDiM, 2001 |
| Witryna WWW modułu/przedmiotu |  |