**Załącznik nr 7**

**do Zarządzenia Rektora nr 10/12**

**z dnia 21 lutego 2012r.**

**KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Kod modułu |  |
| Nazwa modułu | **Fundamentowanie II** |
| Nazwa modułu w języku angielskim | **Foundation Engineering II** |
| 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. Grzegorz Świt, prof. PŚk** |
| 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 | **I semestr** |
| Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim | **semestr letni**  *(semestr zimowy / letni)* |
| Wymagania wstępne | *(kody modułów / nazwy modułów)* |
| Egzamin | **tak**  *(tak / nie)* |
| Liczba punktów ECTS | **3** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Forma prowadzenia zajęć** | **wykład** | **ćwiczenia** | **laboratorium** | **projekt** | **inne** |
| **w semestrze** | **15** |  |  | **30** |  |

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Cel modułu** | Zapoznanie się z zaawansowanymi problemami geotechniki i badań terenowych. Poszerzenie i zdobycie umiejętności z zakresu projektowania i wykonawstwa budowli ziemnych w warunkach podłoża nawodnionego i słabonośnego Zdobycie wiedzy i umiejętności z zakresu projektowania konstrukcji fundamentów pod obiekty mostowe i obudowy głębokich wykopów. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | **Efekty kształcenia** | **Forma prowadzenia zajęć**  *(w/ć/l/p/inne)* | **odniesienie do efektów kierunkowych** | **odniesienie do efektów obszarowych** |
| **W\_01** | Zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania elementów dowolnych obiektów budowlanych: metalowych, żelbetowych, zespolonych, drewnianych i murowych oraz drogowych. | w | B2\_W02 | T2A\_W02, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07 |
| **W\_02** | Zna normy oraz wytyczne projektowania obiektów budowlanych i ich elementów | w/p | **B2\_W14** | T2A\_W03, T2A\_W04, |
| **W\_03** | Zna zasady fundamentowania dowolnych obiektów budowlanych. | w | **B2\_W15** | T2A\_W03, |
| **W\_04** | Zna zasady obliczeń i konstruowania obiektów budownictwa ogólnego, przemysłowego i komunikacyjnego. | w/p | **B2\_W16** | T2A\_W03, T2A\_W06, |
| **U\_01** | Umie zwymiarować skomplikowane detale konstrukcyjne w obiektach budownictwa ogólnego, przemysłowego, mostowego, podziemnego i komunikacyjnego. | p | B2\_U09 | T2A\_U15, T2A\_U16, T2A\_U17 |
| **U\_02** | Potrafi zaprojektować fundamenty pod obiekty budowlane obciążone quasi statycznie i dynamicznie. | p | B2\_U15 | T2A\_U08, T2A\_U10, T2A\_U12, T2A\_U18, T2A\_U19 |
| **K\_01** | Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole i kierować zespołem. | p | **B2\_K01** | T2A\_K01,  T2A\_K03,  T2A\_K04 |
| **K\_02** | Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu. | p | **B2\_K05** | T2A\_K03 |

**Treści kształcenia:**

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr wykładu** | **Treści kształcenia** | **Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu** |
| 1 | Rozpoznanie geotechniczne. Współczesne metody rozpoznania podłoża gruntowego. Ocena parametrów geotechnicznych.  Rozszerzenie wiadomości dotyczących procesów i zjawisk zachodzących w gruncie oraz ich wpływu na właściwości fizyczne i mechaniczne podłoża. Właściwości dynamiczne gruntu, | **W\_01**  **U\_02**  **K\_01**  **K\_02** |
| 2 | Geotechniczne problemy robót ziemnych. Projektowanie i wykonawstwo budowli ziemnych w warunkach podłoża nawodnionego i słabonośnego oraz wpływów podziemnej eksploatacji górniczej. Stabilizacja gruntów. | **W\_02**  **U\_01**  **K\_01**  **K\_02** |
| 3 | Metody wzmacniania słabonośnego podłoża gruntowego w inżynierii drogowej i mostowej. Zastosowanie geosyntetyków do wzmacniania podłoża i budowy nasypów. Kontrola zagęszczenia nasypów. | **W\_03**  **U\_02**  **K\_01**  **K\_02** |
| 4 | Głębokie wykopy. Rodzaje obudowy głębokich wykopów i ich metody wykonywania. Odwadnianie wykopów. Ścianki szczelne. Palisady i ściany szczelinowe. Kotwy gruntowe. | **W\_02**  **U\_01**  **K\_01**  **K\_02** |
| 5 | Konstrukcje oporowe. Ściany oporowe masywne i lekkie. Konstrukcje oporowe z kaszyc i gruntu zbrojonego. Ściany oporowe z płytami kotwiącymi. Ściany oporowe ze ściągami. | **W\_04**  **U\_02**  **K\_01**  **K\_02** |
| 6-7 | Metody posadowienia obiektów mostowych.  Teoria, projektowanie i wykonawstwo posadowień pośrednich w inżynierii mostowej. Fundamenty palowe. Kesony. Studnie. | **W\_04**  **U\_02**  **K\_01**  **K\_02** |
|  |  |  |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr zajęć.** | **Treści kształcenia** | **Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu** |
| 1 | Projekt obudowy głębokiego wykopu w warunkach wysokiego poziomu wód gruntowych. | **W\_01**  **W\_02**  **W\_03**  **U\_01**  **K\_01**  **K\_02** |
| 2 | Projekt fundamentu podpory mostowej na grupie pali. | **W\_02**  **W\_03**  **W\_04**  **U\_02**  **K\_01**  **K\_02** |
| 3 | Projekt przyczółka mostu | **W\_01**  **W\_03**  **W\_04**  **U\_02**  **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** | Egzamin |
| **W\_02** | Egzamin, projekt |
| **W-03** | Egzamin |
| **W\_04** | Egzamin, projekt |
| **W\_05** | Egzamin, projekt |
| **W-06** | Egzamin, projekt |
| **U\_01** | Projekt |
| **U\_02** | Projekt |
| **K\_01** | Projekt |
| **K\_02** | Projekt |
| **K-03** | 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) | **3** |
| 5 | Udział w zajęciach projektowych | **30** |
| 6 | Konsultacje projektowe | **4** |
| 7 | Udział w egzaminie | **3** |
| 8 |  |  |
| 9 | **Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego** | **55**  *(suma)* |
| 10 | **Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego**  *(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)* | **1,8** |
| 11 | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów | **2** |
| 12 | Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń |  |
| 13 | Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów | **3** |
| 14 | Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów |  |
| 15 | Wykonanie sprawozdań |  |
| 15 | Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium |  |
| 17 | Wykonanie projektu lub dokumentacji | **20** |
| 18 | Przygotowanie do egzaminu | **10** |
| 19 |  |  |
| 20 | **Liczba godzin samodzielnej pracy studenta** | **35**  *(suma)* |
| 21 | **Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**  *(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)* | **1,2** |
| 22 | **Sumaryczne obciążenie pracą studenta** | **90** |
| 23 | **Punkty ECTS za moduł**  *1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta* | **3** |
| 24 | **Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**  *Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi* | **57** |
| 25 | **Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**  *1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta* | **2,3** |

1. **Literatura**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykaz literatury | 1. Zenon Wiłun. Zarys geotechniki. WKiŁ. Warszawa 2003 2. Sikora Z.: Sondowanie statyczne. Metody i zastosowanie w geoinżynierii. WNT, Warszawa 2006 3. Barbara Grabowska-Olszewska. Gruntoznawstwo. WG. Warszawa 1977 4. Stanisław Pisarczyk. Gruntoznawstwo inżynierskie. WN PWN, Warszawa 2014 5. Glazer z. Malinowski J.: Geologia i geotechnika dla inż. budownictwa. WN PWN. Warszawa 1991 6. Stanisław Pisarczyk. Grunty nasypowe. Oficyna Wydawnicza PW. Warszawa 2009 7. Fundamentowanie - Projektowanie posadowień - pod redakcją Czesława Rybaka. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2001 8. Grabowski Zb. Pisarczyk St. Obrycki M.: Fundamentowanie. Oficyna Wydawnicza PW. Warszawa 1999 9. Eugeniusz Dembicki (red.):Fundamentowanie. Projektowanie i wykonawstwo. (tom 1: „Podłoże budowlane”, tom 2: „Posadowienie budowli”) Arkady. Warszawa 1988 10. Stefan Rolla: Geotekstylia w budownictwie drogowym. WKiŁ. Warszawa, 1988 11. Rudolf Molisz i inni.: Nasypy na gruntach organicznych.WKŁ. 12. Stilger- Szydlo E.: Posadowienia budowli infrastruktury transportu lądowego. Teoria-Projektowanie-Realizacja. WD, 2005. 13. Jaromniak A.: Lekkie konstrukcje oporowe. WKiŁ, Warszawa 2000 14. Anna Siemińska-Lewandowska: Głębokie wykopy. Projektowanie i wykonawstwo. WKŁ, Warszawa 2010 15. Kazimierz Gwizdała: Fundamenty palowe. WN PWN, Warszawa 2010 16. PN-86/B - 02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów 17. PN-88/B - 04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntu  Punkt 3. Opis badania właściwości gruntów metodą makroskopową 18. PN-B-02481:1998 - Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar. Zastępuje: PN-86/B-02480 19. PN-EN ISO 14688-1 - Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów  Część 1: Oznaczanie i opis 20. PN-EN ISO 14688-2 - Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów Część 2: Zasady klasyfikowania 21. PN-B-03020:1981 - Grunty budowlane Posadowienie bezpośrednie budowli - Obliczenia statyczne i projektowanie. 22. PN-B-02482:1983. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych. 23. PN-EN 1536:2001. Pale wiercone. 24. PN-EN 12699:2002. Pale przemieszczeniowe. 25. PN-EN 12716:2002 Iniekcja strumieniowa. 26. PN-EN 1538:2000 Ściany szczelinowe. 27. PN-EN 12063:2001 Ścianki szczelne. 28. PN-EN 1997-1:2002-Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne 29. PN - EN 1997-2:2008 - Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego. |
| Witryna WWW modułu/przedmiotu |  |