**Nazwa przedmiotu:**

Fundamentowanie

**Koordynator przedmiotu:**

mgr inż. Małgorzata Brych-Dobrowolska/ asystent

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

BS1A\_23

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Wykład 30h;
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 10h;
Przygotowanie do egzaminu 10h;
Razem 50h

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

Wykłady - 30h; 2,0 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15;

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta ze sposobami posadawiania obiektów, projektowania i wykonywania fundamentów w wykopach, technikami wzmacniania podłoża gruntowego.

**Treści kształcenia:**

W1 - Wiadomości wstępne. Definicje fundamentów i fundamentowania. Warunki jakie powinien spełnić fundament. Sposoby posadowienia obiektów budowlanych. Czynniki wpływające na wybór sposobu posadowienia.
W2 - Rodzaje fundamentów. Fundamenty bezpośrednie: ławy, stopy fundamentowe, ruszty, płyty i skrzynie fundamentowe.
W3 - Stany graniczne w podłożu gruntowym definiowane w EC-7. Podejścia obliczeniowe i współczynniki obciążeń.
W4 - Zasady wymiarowania fundamentów bezpośrednich w oparciu o EC - 7 i EC - 2. Wymiarowanie ław i stóp fundamentowych posadowionych bezpośrednio na gruncie i obciążonych osiowo i mimośrodowo.
W5 - Wykonawstwo fundamentów bezpośrednich. Przygotowanie podłoża i zasady postępowania w otwartym wykopie. Zasady budowy fundamentów w zwartej zabudowie.
W6 - Rodzaje wykopów. Sposoby zabezpieczania ścian wykopów wąsko- i szerokoprzestrzennych.
W7 - Sposoby odwadniania wykopów fundamentowych: odwadnianie powierzchniowe, drenaż, studnie depresyjne, igłofiltry, elektroosmoza.
W8 - Rodzaje konstrukcji oporowych, konstrukcje tradycyjne i z gruntu zbrojonego. Zasady projektowania konstrukcji oporowych. Technologia zbrojenia gruntu.
W9 - Fundamenty pośrednie. Pale, ich rodzaje i technologie wykonywania.
W10 - Nośność pali i zasady projektowania fundamentów na palach w oparciu o EC - 7.
W11- Ściany szczelinowe. Technologia wykonywania ścian szczelinowych i ich zastosowanie. Fundamentowanie na ścianach szczelinowych.
W12 - Studnie fundamentowe. Zasady opuszczania studni. Fundamentowanie na studniach.
W13 - Techniki wzmacniania słabego podłoża gruntowego: zagęszczanie powierzchniowe i wgłębne gruntu, wymiana gruntu, technologie Vibro, wykonywanie kolumn w gruncie.
W14 - Prekonsolidacja gruntu. Cementacja i iniekcje w gruncie. Kotwie gruntowe i gwoździe.
W15 - Metody wzmacniania istniejących fundamentów. Tradycyjne sposoby poszerzania i pogłębiania fundamentów. Wykonywanie mikropali i iniekcji pod fundament.

**Metody oceny:**

Egzamin ma formę pisemną. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie minimum 21 punktów z 2 kolokwiów przeprowadzonych na wykładach (maksymalna liczba punktów z kolokwiów wynosi 40). Warunkiem zdania egzaminu jest uzyskanie min 51 punktów ze 100 możliwych do zdobycia, liczonych łącznie, w proporcji 60 z egzaminu i 40 z 2 kolokwiów. Przeliczenie punktów na oceny przebiega według schematu: 0–50 pkt. – 2, 51-60 pkt. – 3, 61-70 pkt. – 3,5, 71-80 pkt. – 4, 81-90 pkt. – 4,5 oraz 91-100 pkt. – 5. Poza zajęciami kontakt prowadzącego ze studentami odbywa się podczas konsultacji, w uzgodnionych wcześniej terminach.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Praca zbiorowa. Fundamentowanie - projektowanie i wykonawstwo, t.1 i t.2. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa 2005;
2. Grabowski Z., Pisarczyk S., Obrycki M.: Fundamentowanie. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2005;
3. Wysokiński L.,Kotlicki W., Godlewski T.: Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7. Poradnik. Wydawnictwo ITB. Warszawa 2011;
4. Puła O.: Projektowanie fundamentów bezpośrednich według Eurokodu 7. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne. Wrocław 2011

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów dostosowany do potrzeb społeczno-gospodarczych w ramach zadania 8 projektu NERW PW

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W03\_01:**

Posiada wiedzę w zakresie sposobów posadowienia obiektów zależnie od warunków gruntowo-wodnych i rodzaju budowli. Definiuje stany graniczne w podłożu gruntowym. Zna zasady wymiarowania ław i stóp fundamentowych obciążonych osiowo i mimośrodowo oraz ław i stóp fundamentowych posadowionych na palach w oparciu o EC-7. Posiada wiedzę na temat zasad projektowania konstrukcji oporowych i potrafi zaprojektować ścianę oporową płytowo- kątową. Zna różne technologie posadowienia głębokiego. Ma wiedzę w zakresie wykonywania fundamentów w otwartym wykopie i metod zabezpieczania ścian wykopów fundamentowych . Rozróżnia metody odwadniania wykopów. Identyfikuje sposoby modyfikacji słabego podłoża gruntowego poprzez wymianę gruntów, zagęszczanie powierzchniowe i wgłębne gruntów oraz wykonywanie różnego typu iniekcji w gruncie. Posiada wiedzę w zakresie prostych metod wzmacniania istniejących fundamentów.

Weryfikacja:

Egzamin (W1 - W15);

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_W03\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W

**Charakterystyka W05\_01:**

Posiada wiedzę o trendach rozwoju technologii posadowień głębokich, nowoczesnych metod zabezpieczeń wykopów oraz technologii modyfikacji słabego podłoża gruntowego.

Weryfikacja:

Egzamin (W8, W9, W11, W13 - W15)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_W05\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W07\_01:**

Zna różne metody fundamentowania, podstawowe metody obliczania fundamentów bezpośrednich i na palach oraz konstrukcji oporowych, rozróżnia metody odwadniania i zabezpieczania ścian wykopów fundamentowych oraz metody kształtowania podłoża.

Weryfikacja:

Egzamin (W1 - W15);

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_W07\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W08\_05:**

Ma podstawową wiedzę w zakresie norm technicznych związanych z fundamentowaniem obiektów budowlanych.

Weryfikacja:

Egzamin (W3, W4, W8, W10, W11)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_W08\_05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WK

**Charakterystyka W12\_01:**

Zna nowoczesne technologie posadowień głębokich oraz modyfikacji słabego podłoża gruntowego.

Weryfikacja:

Egzamin (W3, W4, W8, W10, W11);

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_W12\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01\_01:**

Rozumie potrzebę dokształcania się w zakresie rozwoju nowoczesnych technik fundamentowania, różnych sposobów podpierania ścian wykopów oraz technik wzmacniania słabego podłoża gruntowego.Rozumie potrzebę i zna możliwości dalszego dokształcania się na studiach II stopnia.

Weryfikacja:

Egzamin (W8, W9, W11, W13 - W15)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_K01\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK