**Nazwa przedmiotu:**

Fundamentowanie specjalne

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Stanisława Garwacka-Piórkowska/starszy wykładowca

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla specjalności (KB)

**Kod przedmiotu:**

BS2A\_07

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Liczba godzin według planu studiów (zajęcia na uczelni) 30h;
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 15h;
Przygotowanie do zaliczenia 4h;
Przygotowanie do kolokwium 20h;
Wykonanie projektów 6h;
Razem 75h = 3 ECTS

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

Wykłady - 15h; Projekty - 15h; Razem 30h = 1,2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Liczba godzin według planu studiów 15h;
Przygotowanie do zaliczenia 4h;
Wykonanie projektów 6h;
Razem 25h = 1 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 15h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Fundamentowanie

**Limit liczby studentów:**

Wykłady: min. 15; Projekty: 10 - 15.

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z nowoczesnymi technikami fundamentowania i zabezpieczania głębokich wykopów stosowanymi dla obiektów realizowanych w zwartej zabudowie i z rozbudowaną częścią podziemną. Celem nauczania w ramach tego przedmiotu jest nabycie przez studentów umiejętności projektowania obudowy głębokich wykopów i fundamentów specjalnych typu: nowoczesne pale, studnie fundamentowe i ściany szczelinowe.

**Treści kształcenia:**

W1 - Przegląd norm dotyczących specjalistycznych robót geotechnicznych.
W2 - Nowoczesne techniki palowania. Sposoby zwiększania nośności pali.
W3 - Projektowanie fundamentów na palach przy złożonym układzie obciążeń. Metody wyznaczania sił w palach. Metody oceny nośności pali. Metody obliczania osiadań pali pojedynczych i pracujących w grupie.
W4 - Podział konstrukcji oporowych. Zasady projektowania ścian oporowych płytowo-katowych. W5 - Ściany szczelinowe. Metody budowy kondygnacji podziemnych w ścianach szczelinowych. Schematy statyczne ścian.
W6 - Inne metody obudowy głębokich wykopów. Palisady z pali. Ścianki szczelne i sposoby ich podparcia. Zasady projektowania obudów. Zastosowanie ścianek szczelnych w konstrukcjach stałych.
W7 - Kotwie gruntowe. Technologia wykonywania i zasady projektowania. W8. Studnie fundamentowe. Zasady projektowania studni fundamentowych jako fundament i jako budowla podziemna.
P1 - Zaprojektowanie ściany oporowej płytowo-kątowej: a) określenie parametrów geotechnicznych dla zasypki i podłoża gruntowego,
b) wyznaczenie obciążeń działajacych na ścianę oporową, c) sprawdzenie stanów granicznych nośności podłoża gruntowego, d) sprawdzenie stanów granicznych konstrukcji: obliczenie momentów zginających i potrzebnego przekroju zbrojenia. P2 - Zaprojektowanie ścianki szczelnej utwierdzonej w gruncie: a) określenie parametrów geotechnicznych, b) wyznaczenie jednostkowych wartości sił parcia i odporu gruntu, b) obliczenie wypadkowych sił parcia i odporu, c) wyznaczenie potrzebnej głębokości wbicia ścianki szczelnej, d) obliczenie maksymalnego momentu zginającego ściankę, e) dobór przekroju ścianki szczelnej.
P3 - Zaprojektowanie ściany szczelinowej jednokrotnie kotwionej: a) określenie parametrów geotechnicznych, b) wyznaczenie jednostkowych wartości sił parcia i odporu gruntu, b) obliczenie wypadkowych sił parcia i odporu, c) wyznaczenie potrzebnego zagłębienia ściany szczelinowej, d) obliczenie siły w kotwi i maksymalnego momentu zginającego, e) obliczenie przekroju zbrojenia ściany szczelinowej, f) określenie potrzebnych wymiarów kotwi gruntowej.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie liczby min. 51 punktów ze 100 możliwych do zdobycia, liczonych łącznie, w proporcji 55 z kolokwium (na końcu semestru) i 45 z obrony 3-ech ćwiczeń projektowych (3×15). Suma uzyskanych punktów decyduje o ocenie ostatecznej z przedmiotu. 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:**

nie

**Literatura:**

1. Gwizdała K., Fundamenty palowe. Technologie i obliczenia., tom I, PWN, Warszawa 2010. 2. Gwizdała K., Kowalski J. R., Prefabrykowane pale wbijane, Politechnika Gdańska, Wydział Inzynierii Lądowej i Środowiska, Gdańsk 2005. 3. Sieminska-Lewandowska A., Głębokie wykopy. Projektowanie i wykonawstwo.,WKŁ, Warszawa 2010. 4. Normy dotyczace specjalistycznych robót geotechnicznych

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W03\_01:**

Posiada wiedzę w zakresie sposobów posadowienia głębokiego obiektów, specyfiki obciążeń i zasad projektowania oraz metod realizacji podziemnych części obiektów w ścianach szczelinowych. Zna zasady wymiarowania ścian oporowych płytowo-kątowych, ław i stóp fundamentowych posadowionych na palach przy złożonym układzie obciążeń. Ma wiedzę w zakresie nowoczesnych metod zabezpieczania ścian głębokich wykopów fundamentowych przy różnych schematach podparcia obudowy.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1-8).

**Powiązane efekty kierunkowe:** B2A\_W03\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03

**Efekt W05\_01:**

Ma wiedzę o trendach rozwoju technologii posadowień głębokich i nowoczesnych zabezpieczeń skarp głębokich wykopów.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1, W2, W5, W6)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B2A\_W05\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W05

**Efekt W07\_01:**

Zna różne metody fundamentowania głębokiego , podstawowe metody obliczania fundamentów pośrednich , rozróżnia metody zabezpieczania ścian głebokich wykopów fundamentowych. Zna różne metody wyznaczania sił w palach, metody oceny nośności pali oraz metody określania osiadania pali pojedynczych oraz pracujacych w grupie.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1-8).

**Powiązane efekty kierunkowe:** B2A\_W07\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01\_01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury na temat nowoczesnych rozwiązań fundamentów i sposobów zabezpieczania skarp głębokich wykopów i nasypów.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1, W2, W6)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B2A\_U01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01

**Efekt U15\_01:**

Potrafi wybrać właściwą metodę fundamentowania pośredniego i zabezpieczania ścian wykopów fundamentowych zależnie od warunków gruntowo-wodnych, obciążeń przekazywanych przez obiekt i ważności obiektu oraz ze względów ekonomicznych i możliwości wykonawczych.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1, W2, W4-6, W8)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B2A\_U15\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U15

**Efekt U19\_01:**

Potrafi zaprojektować fundamenty w postaci ław i stóp posadowionych na palach przy złożonym układzie obciążeń, ścianę oporową płytowo-kątową, złożone konstrukcje oporowe zagłębione w gruncie.

Weryfikacja:

Wykonanie trzech projektów i ich obrona (P1-3).

**Powiązane efekty kierunkowe:** B2A\_U19\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U19

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01\_01:**

Rozumie potrzebę dokształcania się w zakresie rozwoju nowoczesnych technik fundamentowania głębokiego, różnych sposobów podpierania ścian wykopów.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1, W2, W5, W6)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B2A\_K01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K01