**Nazwa przedmiotu:**

Fundamentowanie specjalne

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż./ Mariusz Poński / adiunkt

**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. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Wykłady 30h; Projekt 30h; Wykonanie projektów 4h Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 4h; Przygotowanie do kolokwiów 7h; Razem 75h = 3 ECTS

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

Wykłady - 30h; Projekt 30h; Razem 60h = 2,4 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Projekt 30h; Przygotowanie do kolokwium 3,5h; Wykonanie projektów 4h; Razem 37,5h = 1,5 ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

**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.

**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-kątowych. 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 działających 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:**

Wykład
1.Obecność na wykładach jest zalecana. 2. Efekty uczenia się przypisane do przedmiotu będą weryfikowane podczas dwóch sprawdzianów w semestrze. 3. Warunkiem koniecznym zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawdzianów. Ocena końcowa z przedmiotu jest wystawiana na podstawie ocen cząstkowych (jako średnia arytmetyczna). 4. Ocena ze sprawdzianów przekazywana jest do wiadomości studentów niezwłocznie po sprawdzeniu pracy i dokonaniu ich oceny (forma przekazywania ocen do ustalenia ze studentami w trakcie zajęć). Ocena końcowa z przedmiotu przekazywana jest do wiadomości studentów w formie uzgodnionej ze studentami. 5. Student może poprawiać ocenę niedostateczną w terminach wyznaczonym przez prowadzącego zajęcia. 6. Student powtarza przedmiot z powodu niezadowalających wyników. 7. Na kolokwium, podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się, każdy piszący powinien mieć długopis (lub pióro) z niebieskim lub czarnym tuszem (atramentem) przeznaczony do zapisywania odpowiedzi oraz kilka czystych arkuszy papieru formatu A4. Pozostałe materiały i przybory pomocnicze, szczególnie telefony komórkowe i inne urządzenia elektroniczne, są zabronione. 8. Jeżeli podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się zostanie stwierdzona niesamodzielność pracy studenta lub korzystanie przez niego z materiałów lub urządzeń innych niż dozwolone w regulaminie przedmiotu, student uzyskuje ocenę niedostateczną i traci prawo do zaliczenia przedmiotu w jego bieżącej realizacji. 9. Rejestrowanie dźwięku i obrazu przez studentów w trakcie zajęć jest zabronione. 10. Prowadzący zajęcia umożliwia studentowi wgląd do jego ocenionych prac pisemnych do końca danego roku akademickiego w terminach konsultacji.
Projekt
1. Obecność na ćwiczeniach projektowych jest obowiązkowa. 2. Efekty uczenia się przypisane do przedmiotu będą weryfikowane podczas obron pisemnych każdego z trzech ćwiczeń projektowych. 3. Warunkiem koniecznym zaliczenia przedmiotu jest poprawne wykonanie każdego z projektów oraz uzyskanie pozytywnej oceny z trzech pisemnych obron projektów. Ocena końcowa z przedmiotu jest wystawiana na podstawie wyników obron pisemnych każdego z trzech ćwiczeń projektowych - średnia arytmetyczna. 4. Wyniki obron pisemnych przekazywane są do wiadomości studentów niezwłocznie po dokonaniu ich oceny (forma przekazywania ocen do ustalenia ze studentami w trakcie zajęć). Ocena końcowa z przedmiotu przekazywana jest do wiadomości studentów w formie uzgodnionej ze studentami. 5. Student może poprawiać ocenę niedostateczną w terminach wyznaczonym przez prowadzącego zajęcia. 6. Student powtarza przedmiot z powodu niezadowalających wyników. 7. Na obronie pisemnej, podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się, każdy student powinien mieć długopis (lub pióro) z niebieskim lub czarnym tuszem (atramentem) przeznaczony do zapisywania odpowiedzi oraz kilka czystych arkuszy papieru formatu A4. Pozostałe materiały i przybory pomocnicze, szczególnie telefony komórkowe i inne urządzenia elektroniczne, są zabronione. 8. Jeżeli podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się zostanie stwierdzona niesamodzielność pracy studenta lub korzystanie przez niego z materiałów lub urządzeń innych niż dozwolone w regulaminie przedmiotu, student uzyskuje ocenę niedostateczną i traci prawo do zaliczenia przedmiotu w jego bieżącej realizacji. 9. Rejestrowanie dźwięku i obrazu przez studentów w trakcie zajęć jest zabronione. 10. Prowadzący zajęcia umożliwia studentowi wgląd do jego ocenionych prac pisemnych do końca danego roku akademickiego w terminach konsultacji.

**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 Inżynierii Lądowej i Środowiska, Gdańsk 2005. 3. Siemińska-Lewandowska A., Głębokie wykopy. Projektowanie i wykonawstwo, WKŁ, Warszawa 2010. 4. Normy dotyczące specjalistycznych robót geotechnicznych

**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 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 charakterystyki kierunkowe:** B2A\_W03\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W

**Charakterystyka W05\_01:**

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

Weryfikacja:

Kolokwium (W1, W2, W5, W6)

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG.o

**Charakterystyka 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 charakterystyki kierunkowe:** B2A\_W07\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka 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 charakterystyki kierunkowe:** B2A\_U01\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U

**Charakterystyka 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

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka 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 pisemna.

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.o