**Nazwa przedmiotu:**

Wzmacnianie i stabilizacja podłoża (BIS2A\_03/02)

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż./ Stanisława Garwacka-Piórkowska/adiunkt

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla specjalności (IB)

**Kod przedmiotu:**

BIS2A\_03/01

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2016/2017

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Wykład 15h; Projekt 15h;
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 10h;
Przygotowanie do kolokwium 10h;
Przygotowanie do egzaminu 15h;
Wykonanie projektów 10h;
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:**

Projekt 15h;
Wykonanie projeków 10h;
Razem 25h = 1 ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

Mechanika gruntów

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15; Projekty: 10 - 15.

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami modyfikacji podłoża gruntowego jak: zagęszczanie powierzchniowe i wgłębne gruntu, prekonsolidacja i wymiana słabego gruntu, iniekcje w gruncie, zbrojenie masywu gruntowego oraz nabycie przez studentów umiejętności projektowania wymiany i wzmacniania gruntów.

**Treści kształcenia:**

W1 - Wiadomości wstępne. Cele modyfikacji podłoża gruntowego i rodzaje gruntów które można poddać temu procesowi. Ogólne metody modyfikacji.
W2 - Zagęszczanie powierzchniowe i wgłębne gruntów. Statyczne i dynamiczne metody zagęszczania oraz rodzaje używanego sprzętu.
W3 - Wymiana płytka i głęboka gruntów : poduszki gruntowe, pale piaskowe i żwirowe, kolumny. Zasady projektowania poduszek gruntowych i kolumn kamiennych.
W4 - Prekonsolidacja gruntów. Obciążenie wstępne nasypem. Zastosowanie drenów i konsolidacja metodą odwadniania wgłębnego.
W5 - Cementacja skał i gruntów. Zastrzyki cementowe i z innych materiałów.
W6 - Iniekcja strumieniowa. Kolumny cementowe i wapienne. Stabilizacja powierzchniowa gruntów.
W7 - Zbrojenie prętowe gruntów. Technologie wykonywania tych konstrukcji i zasady projektowania.
W8 - Zbrojenie klasyczne gruntów. Zastosowanie geosyntetyków do wzmacniania podłoża, budowy nasypów i ścian oporowych.
P1 - Zaprojektowanie poduszki gruntowej pod obiekt.
P2 - Zaprojektowanie wzmocnienia słabego podłoża gruntowego przy użyciu kolumn kamiennych.
P3 - Zaprojektowanie wzmocnienia podłoża przy użyciu mikropali.

**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 ustnej 3 ćwiczeń projektowych (3 x 15). Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie min. 23 punktów z ćwiczeń projektowych i min. 28 punktów z kolokwium. 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:**

tak

**Literatura:**

1. Pisarczyk S.; Geoinżynieria. Metody modyfikacji podłoża gruntowego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2005;
2. Jarominiak A.; Lekkie konstrukcje oporowe. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2000;
3. Sawicki A.: Statyka konstrukcji z gruntu zbrojonego. Wydawnictwo IBW - PAN. Gdańsk 1995.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W03\_01:**

Posiada wiedzę w zakresie różnych sposobów modyfikacji słabego podłoża gruntowego zależnie od warunków gruntowo-wodnych i rodzaju zadania inwestycyjnego. Zna sposoby wzmocnienia gruntu przez zagęszczanie powierzchniowe i wgłębne, prekonsolidację gruntów, wykonywanie różnego rodzaju iniekcji w gruncie, zbrojenie klasyczne i prętowe gruntu oraz zasady stosowania wymiany płytkiej i głębokiej w gruncie. Zna zasady współpracy budowli ze wzmocnionym podłożem i zasady wymiarowania wzmocnień.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W8); Wykonanie projektów i obrona ustna (P1 - P3)

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03

**Efekt W05\_01:**

Posiada wiedzę o trendach rozwoju technologii modyfikacji słabego podłoża gruntowego oraz wykorzystywania modyfikowanego podłoża gruntowego w różnych zadaniach inżynierskich.

Weryfikacja:

Kolokwium (W6 - W8)

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W05

**Efekt W12\_01:**

Posiada wiedzę w zakresie technologii modyfikacji podłoża, stosowanych norm geotechnicznych i wytycznych projektowania modyfikacji podłoża.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W8); Wykonanie projektów i obrona ustna (P1 - P3)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B2A\_W12\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** InzA\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01\_01:**

Potrafi pozyskiwać wiedzę z literatury i Internetu na temat nowoczesnych rozwiązań dotyczących modyfikacji słabego podłoża gruntowego i zastosowań modyfikowanego podłoża w różnych zadaniach inżynierskich.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W8)

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01

**Efekt U12\_01:**

Potrafi ocenić przydatność poszczególnych technologii modyfikacji zależnie od warunków gruntowo – wodnych, rodzaju i konstrukcji obiektu do posadowienia oraz innego zadania inżynierskiego. Może wybrać właściwą metodę modyfikacji także ze względów ekonomicznych i możliwości wykonawczych.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W8); Wykonanie projektów i obrona ustna (P1 - P3)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B2A\_U12\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U12

**Efekt U19\_01:**

Potrafi zaprojektować wzmocnienie podłoża kolumnami kamiennymi i mikropalami oraz poduszkę gruntową.

Weryfikacja:

**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, różnych sposobów modyfikacji podłoża i zastosowania modyfikowanego podłoża w różnych zadaniach inżynierskich.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W8)

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K01

**Efekt K04\_01:**

Potrafi określić przydatność poszczególnych technologii modyfikacji podłoża gruntowego w zależności od warunków gruntowo – wodnych, rodzaju i konstrukcji obiektu, uwzględniając przy tym możliwości wykonawcze oraz koszty realizacji.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W8); Wykonanie projektów i obrona ustna (P1 - P3)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B2A\_K04\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K04