**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika gruntów i fundamentowanie

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. nż. Paweł Popielski, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Specjalizacyjne

**Kod przedmiotu:**

1110-ISIWO-MSP-1403

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

wykład - 30 godzin, ćwiczenia audytoryjne - 15 godzin, ćwiczenia projektowe - 15 godzin.

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

3

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 15h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 15h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawy geologii i geotechniki

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z różnymi metodami posadawiania obiektów budowlanych oraz zasadami obliczeń ich nośności i stateczności w zależności od budowy geologicznej podłoża gruntowego. Studenci zapoznają się też z metodami wzmocnienia gruntów i fundamentów oraz konstrukcjami oporowymi

**Treści kształcenia:**

Ogólne wiadomości o fundamentowaniu. Badania polowe gruntów dla celów fundamentowania. Wybór rodzaju fundamentów w zależności od warunków geologicznych i geotechnicznych. Fundamenty bezpośrednie i obliczenia statyczne. Fundamenty pośrednie (pale, studnie opuszczane, kesony i kolumny). Obliczanie nośności i osiadań fundamentów pośrednich. Mury oporowe i zasady projektowania. Ścianki szczelne i szczelinowe oraz zasady ich projektowania. Kotwienie ścian oporowych i szczelnych. Wzmacnianie i uszczelnianie podłoża gruntowego. Wzmacnianie i pogłębianie istniejących fundamentów
Obliczanie naprężeń w gruncie od siły skupionej i obciążeń równomiernych Wyznaczanie naprężeń w gruncie pod nasypami Wyznaczanie naprężeń w podłożu pod fundamentem bezpośrednim (naprężenia pierwotne pionowe, wtórne i dodatkowe) Obliczanie osiadań gruntów w czasie (konsolidacja gruntów) Obliczanie parcia gruntu na mury i ścianki szczelne. Obliczanie stateczności murów oporowych i głębokości wbicia ścianek szczelnych Obliczanie nośności i osiadań studni opuszczanych

**Metody oceny:**

Wykład - egzamin. Ćwiczenia audytoryjne - kolokwium. Ćwiczenia projektowe - wykonanie projektu zawierającego obliczenia i rysunki w formie sprecyzowanej na pierwszych zajęciach. Poszczególne elementy projektu zaliczane w trakcie zajęć. Ocena łączna - średnia ważona z ocen: zaliczenia wykładu (waga 0,4), ćwiczeń audytoryjnych (waga 0,3) oraz ćwiczeń projektowych (waga 0,3)

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. A. Dąbska, A. Gołębiewska: Podstawy geologii. Zadania według Eurokodu 7. Oficyna Wyd. PW, W-wa, 2012 2. S. Pisarczyk: Fundamentowanie dla inżynierów budownictwa wodnego; Oficyna Wyd. PW, W-wa 2012; 3. S. Pisarczyk: Gruntoznawstwo inżynierskie. PWN. W-wa, 2014 4. S. Pisarczyk: Mechanika gruntów. Oficyna Wyd. PW, W-wa 2010 5. Z. Grabowski, S. Pisarczyk, M. Obrycki: Fundamentowanie. Oficyna Wyd. PW, W-wa, 1999 6. M. Obrycki, S. Pisarczyk: Wybrane zagadnienia z fundamentowania. Oficyna Wyd. PW, W-wa, 2005 7. S. Pisarczyk: Geoinżynieria. Metody modyfikacji podłoża gruntowego. Oficyna Wyd. PW, W-wa, 2005 8. PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów. 9. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. 10. PN-83/B-03010. Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. 11. PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu. 12. PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne. 13. PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar. 14. PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe. 15. PN-EN ISO 14689-1:2006 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie skał. Część 1: Oznaczanie i opis. 16. PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania. 17. PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Cześć 1: Zasady ogólne. 18. PN-EN 1997-2:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Cześć 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego. 17. Verruijt: SOILMECHANICS; Delft University of Technology, 2001, 2012

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Posiada uporządkowaną wiedzę dotyczącą analizy wytrzymałościowej podstawowych konstrukcji budowlanych i mechanicznych w zakresie mechaniki gruntów i fundamentowania

Weryfikacja:

egzamin pisemny, kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W06, T2A\_W07

**Efekt W02:**

Posiada szczegółową wiedzę z zakresu projektowania, budowy, modernizacji fundamentów obiektów budowlanych

Weryfikacja:

wykonanie i obrona ustna pracy projektowej

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W05, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Potrafi opisać przebieg procesów fizycznych w zastosowaniu do procesów występujących w mechanice gruntów i fundamentowaniu, potrafi opisać i zinterpretować równania opisujące ruch wody oraz inne procesy występujące w środowisku naturalnym

Weryfikacja:

egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U03, T2A\_U07

**Efekt U02:**

Potrafi projektować, realizować i eksploatować elementy systemu w inżynierii i gospodarce wodnej

Weryfikacja:

wykonanie i obrona ustna pracy projektowej

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U03, T2A\_U07, T2A\_U15, T2A\_U18

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

Weryfikacja:

wykonanie i obrona ustna pracy projektowej

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K02

**Efekt K02:**

Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu –m.in. poprzez środki masowego przekazu informacji o osiągnięciach techniki i innych aspektach działalności inżynierskiej oraz potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały

Weryfikacja:

ustana dyskusja w trakcie zajęć

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_K06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K07