**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika gruntów

**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\_21

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Wykład 30;
Przygotowanie się do zajęć 5h;
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 5h;
Przygotowanie do kolokwium 10h;
Razem 50h = 2 ECTS

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

Wykłady - 30h; Razem 30h = 1,2 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 studentów z klasyfikacją gruntów i ich właściwościami fizycznymi i mechanicznymi, zagadnieniami rozkładu naprężeń i odkształceń w gruncie oraz określeniem nośności granicznej podłoża gruntowego. Celem nauczania w ramach tego przedmiotu jest nabycie przez studentów umiejętności identyfikowania podłoża gruntowego, określania jego parametrów geotechnicznych dla potrzeb posadowienia budowli oraz oceny stateczności skarp.

**Treści kształcenia:**

W1 - Podstawy teoretyczne mechaniki gruntów. Elementy gruntoznawstwa. Grunt jako ośrodek trójfazowy. Właściwości fizyczne gruntów: podstawowe (gęstość objętościowa, gęstość właściwa szkieletu gruntowego, wilgotność gruntu) i pochodne (gęstość objętościowa szkieletu gruntowego, porowatość, wskaźnik porowatości, wilgotność całkowita, stopień wilgotności).
W2 - Skład granulometryczny gruntów. Analiza sitowa i areometryczno-sitowa. Krzywe uziarnienia gruntów. Średnice miarodajne, wskaźnik różnoziarnistości i wskaźnik krzywizny. Klasyfikacja skał i gruntów. Grunty proste i złożone. Frakcja główna, drugo i trzeciorzędna.
W3 - Stopień zagęszczenia i stany gruntów niespoistych. Granice konsystencji, stopień plastyczności, wskaźnik plastyczności i wskaźnik konsystencji oraz stany gruntów spoistych.
W4 - Rodzaje wody w gruncie. Wodoprzepuszczalność i metody określania współczynnika filtracji. Ciśnienie spływowe. Wpływ wody na ciężar objętościowy gruntów. Negatywne zjawiska związane z przepływem wody w gruncie (kurzawka, sufozja, przebicie i wyparcie). Środki zabezpieczające przed szkodliwym działaniem filtracji. Stan graniczny UPL i HYD.
W5 - Naprężenia w ośrodku gruntowym. Naprężenia pierwotne i naprężenia od obciążeń zewnętrznych. Hipotezy o rozkładzie naprężeń w gruncie. Metody wyznaczania naprężeń w gruncie. Rozkład naprężeń pod fundamentem obciążonym w wykopie.
W6 - Właściwości mechaniczne gruntów. Wytrzymałość na ścinanie. Hipotezy wytrzymałościowe i mechanizmy niszczenia gruntów. Metody badań. Parametry wytrzymałościowe gruntów. Ściśliwość i odkształcenia gruntów. Krzywa ściśliwości i krzywa konsolidacji gruntów. Moduły ściśliwości gruntów. Metody badań.
W7 - Stany graniczne gruntów. Nośność i odkształcalność podłoża gruntowego. Współczynniki częściowe w metodzie stanów granicznych . Podejścia obliczeniowe. Osiadanie fundamentów.
W8 - Stateczność zboczy i skarp. Przyczyny i podział osuwisk. Metody określania zagrożenia osuwiskami. Metody obliczeń stateczności skarp i zboczy. Ogólne zasady poprawiania stateczności.
W9 - Parcie spoczynkowe, czynne i bierne gruntów. Zależność rodzaju parcia od przemieszczeń i odkształceń elementów konstrukcyjnych zagłębionych w gruncie. Metody wyznaczanie parcia gruntu: metoda stanu granicznego naprężenia, metoda równowagi granicznej klina odłamu. Obliczanie parcia wg Eurokodu 7.
W10 - Zagęszczalność gruntów nasypowych: wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego. Wskaźnik zagęszczenia jako miernik zagęszczenia gruntu w nasypie. Metody laboratoryjne i polowe badania zagęszczalności. Badania Proctora.
W11 - Wpływ mrozu na grunty. Warunki tworzenia się wysadzin. Kryteria wysadzinowości gruntów. Zabezpieczenia budowli oraz nawierzchni drogowych przed wysadzinami i przełomami.
W12 - Kategorie geotechniczne. Program badań podłoża gruntowego i rodzaje dokumentacji.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie liczby min. 31 punktów z 60 możliwych do zdobycia z dwóch kolokwiów w semestrze ( 2×30 punktów). Kolokwia obejmują wszystkie zagadnienia omawiane w ramach przedmiotu. Suma uzyskanych punktów decyduje o ocenie ostatecznej z przedmiotu. Przeliczenie punktów na oceny przebiega według schematu: 0–30 pkt. – 2, 31 - 37 pkt. – 3, 38 - 44 pkt. – 3,5, 45 - 50 pkt. – 4, 51 - 55 pkt. – 4,5 oraz 56 - 60 pkt. – 5. Poza zajęciami kontakt prowadzącego ze studentami odbywa się podczas konsultacji, w uzgodnionych wcześniej terminach.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Wiłun Z., Zarys geotechniki, WKŁ, Warszawa 1987.
2. Pisarczyk S., Mechanika gruntów, OWPW, Warszawa 1999.
3. Pisarczyk S., Grunty nasypowe. Własciwości geotechniczne i metody ich badania, OWPW, Warszawa 2004.
4. Myslińska E., Laboratoryjne badania gruntów. PWN, Warszawa 1992.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

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

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01\_03:**

Ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości gruntów jako materiałów budowlanych, stosowanych między innymi do budowli ziemnych.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1-W3, W6, W7, W10);

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_W01\_03

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

**Charakterystyka W04\_01:**

Posiada wiedzę w zakresie oznaczania, opisu i klasyfikacji gruntów. Definiuje fizyczne i mechaniczne właściwości gruntów. Zna zależności korelacyjne pomiędzy poszczególnymi parametrami. Rozumie podstawowe zjawiska związane z przepływem wody w gruncie oraz zna środki zabezpieczające przed szkodliwym działaniem filtracji. Rozróżnia stany gruntów spoistych i niespoistych. Definiuje naprężenia istniejące w gruncie. Wyjaśnia pojęcie nośności i odkształcalności podłoża pod typowymi fundamentami bezpośrednimi. Zna podstawowe pojęcia dotyczące zboczy i skarp oraz warunki ich stateczności. Rozróżnia parcie spoczynkowe, czynne i bierne gruntu. Rozumie zjawisko tworzenia sie wysadzin i zna warunki ich powstawania. Zna klasyfikację gruntów pod względem wysadzinowości. Rozróżnia kategorie geotechniczne obiektów i rodzaje dokumentacji z badań podłoża gruntowego.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1-W12);

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_W04\_01

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

**Charakterystyka W07\_01:**

Zna metody analizy składu granulometrycznego gruntów, wykonywanych w celu ich oznaczania, opisu i klasyfikacji, metodę makroskopową badania próbek gruntów, metody określania współczynnika filtracji gruntów, metody obliczeniowe sprawdzania stateczności zboczy lub skarp oraz metody określania zagrożenia osuwiskami. Posiada wiedzę w zakresie polowych i laboratoryjnych metod badań zagęszczalności gruntów. Zna metody określania naprężeń pionowych w gruncie oraz metody wyznaczania parcia gruntu na element konstrukcyjny zagłębiony w gruncie. Zna podstawowy sprzęt do wykonywania badań geotechnicznych podłoża gruntowego.

Weryfikacja:

Kolokwium (W2, W4, W5, W8-W10);

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

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U08\_01:**

Ma wiedzę na temat podstawowych badań laboratoryjnych gruntów pozwalających na określenie rodzaju, stanu gruntu, jego właściwości fizycznych i mechanicznych. Posiada wiedzę pozwalającą określić zakres badań podłoża gruntowego w zależności od danej kategorii geotechnicznej obiektu oraz rodzaj niezbędnej dokumentacji z badań. wie jak wyznaczyć podstawowe parametry zagęszczalności gruntów, sklasyfikować grunty pod względem wysadzinowości.

Weryfikacja:

Kolokwia (W1, W3, W4, W6, W10-W12),

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_U08\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U09\_01:**

 Ma wiedzę w zakresie określenia: rozkładu naprężeń pod fundamentem, nośności granicznej podłoża pod typowymi fundamentami bezpośrednimi i wpływu parametrów geotechnicznych podłoża na nośność, osiadania gruntu pod fundamentami obiektów. Ma wiiedzę w zakresie obliczań jednostkowe parcie graniczne gruntu oraz siły wypadkowe parcia działające na elementy konstrukcyjne zagłębione w gruncie, w przypadku podłoża jednorodnego i uwarstwionego. Potrafi sprawdzić stateczność zbocza lub skarpy, zbudowanych z gruntów spoistych lub niespoistych.

Weryfikacja:

Kolokwium (W7-W9),

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_U09\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U15\_01:**

Ma wiedzę na temat oceny przydatność metod badawczych potrzebnych do określenia składu granulometrycznego, właściwości fizycznych i mechanicznych gruntów oraz wybrać i zastosować właściwą metodę badawczą. Potrafi ocenić przydatność metod wyznaczania naprężeń w gruncie, obliczania stateczności zboczy lub skarp oraz metod określania zagrożenia osuwiskami.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1-3, W5, W6, W 8);

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_U15\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o