**Nazwa przedmiotu:**

Soil Mechanics and Geotechnical Engineering I

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Artur Zbiciak

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Civil Engineering

**Grupa przedmiotów:**

 Obligatory

**Kod przedmiotu:**

1080-BU000-ISA-0481

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

lectures 30; laboratory 30; preparation for laboratory 10; preparation of laboratory reports 10; preparation for exam 20. TOTAL 100 hours = 4 ECTS

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

lectures 30; laboratory 30. TOTAL 60 hours = 2,5 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

angielski

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

laboratory 30; preparation for laboratory 10; preparation of laboratory reports 10. TOTAL 50 hours = 2 ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Students should possess knowledge about physical and mechanical properties of soils. Students should know the laboratory methods of soils' properties evaluation. They should know how to calculate the stress state in soils due to self-weigth and external loadings.

**Treści kształcenia:**

LECTURES
Classification of soils with regard to their origin as well as physical and mechanical properties. Basic parameters of soil. Determination of soil type and state of subsoil layers. Field sampling of soils for laboratory tests - geotechnical categories and rules according to Eurocode 7.
Types of water in a soil mass: adsorbed, capillary and free ground water. Darcy’s law, laboratory and field methods of determination of the coefficient of permeability, seepage forces and pore-water pressure.
Distribution of stresses in an elastic half-space: Boussinesq’s problem solution and methods of estimation of vertical and horizontal stresses due to applied load. Analysis of stresses in subsequent stages of construction: overburden, secondary, additional and total with respect to the global and/or effective stress states.
Shear strength of soils: internal friction angle (IFA) and cohesion (C) with theirs apparent and effective values. Stress path and basic laboratory tests: Direct Shear Apparatus (DSA), Triaxial Apparatus (TA).
Determination of settlement in case of flexible plate and rigid foundation using modules of compressibility and/or modulus of deformation. Terzaghi’s theory of one-dimensional consolidation.
PRACTICE: LABORATORY TESTS AND GEOTECHNICAL CALCULATION
Determination of physical properties of soils (Report No. 1):
Particle-size distribution (sieve test and specimen analysis);
Bulk density, skeleton density, porosity, voids ratio, water content, degree of saturation and macroscopic analysis of soil samples;
Density index, states of compaction of granular soils; liquidity and consistency indexes due to shrinkage, plasticity, liquidity limits, states of cohesive soils;
Coefficient of permeability, active and passive capillary tests.
Determination of mechanical properties of soils (Report No. 2):
Proctor’s compaction test – optimum moisture and respective dry density of soil, degree of fill compaction;
Shear strength tests DSA,TA and estimation of IFA and C from the test results;
Oedometer test and evaluation of primary compressibility, decompression, and secondary compressibility modulus respectively.
Geotechnical calculations – working examples (Written test):
Evaluation of permeability of subsoil according to field test of lowering ground water level by controllable well-pumping;
Determination of the safety factor for stability of excavation bottom and of inflowing water (flow net, seepage forces);
Evaluation of stresses in soil due to applied load (Boussinesq’s formulas, Newmark’s nomogram, Steinbrenner’s method and computational programs);
Calculation of settlement of a rigid foundation due to the secondary and additional stresses.

**Metody oceny:**

Defence of the laboratory Reports No. 1 and 2, and written final test dedicated to Geotechnical Calculations.
Written and oral exam in case of the lectures.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

[1] Das B.M.: Principles of Geotechnical Engineering. Thompson Corp. Ed., Toronto 2007;
[2] Jumikis A.: Soil mechanics; Ed. by D. van Nostrad Co., INC Princeton 1962;
[3] Kezdi A.: Handbook of Soli Mechanics. Vol.1. Soil Physics. Budapest 1974;
[4] Terzaghi K.: Soil Mechanics in Engineering Practice. New York - London 1968;
[5] Wiłun Z., Starzewski R:. Soil Mechanics in Foundation Engineering. Vol.1: Properties of Soils. Intertext Books, London 1973.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Zna statystyczne metody analizy wyników pomiarów, metod aproksymacji, cech fizycznych i mechanicznych gruntów. Zna jednostki miar właściwości fizycznych i mechanicznych oraz stanów naprężeń i odkształceń ośrodka gruntowego.

Weryfikacja:

final test; written and oral exam.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W12, K1\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W2:**

Ma podstawową wiedzę o stosowaniu norm europejskich EUROKOD 7 dotyczących geotechniki. Ma wiedzę z zakresu oceny stanów granicznych nośności, stateczności i odkształcalności podłoża oraz stanów granicznych użytkowania obiektu budowlanego.

Weryfikacja:

final test; written and oral exam.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W10, K1\_W01, K1\_W04, K1\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG, P6U\_W

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Potrafi dokonać oceny obiektu budowlanego, ustalić wartości właściwości geotechnicznych gruntu, ustalić stopień skomplikowania warunków geotechnicznych oraz na tej podstawie kategorię geotechniczną.

Weryfikacja:

defence of laboratory reports; written and oral exam.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U02, K1\_U16, K1\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o, P6U\_U

**Charakterystyka U2:**

Potrafi dokonać oceny stanów granicznych nośności, stateczności i odkształcalności podłoża oraz stanów granicznych użytkowalności konstrukcji nośnej obiektu budowlanego.

Weryfikacja:

final test; written and oral exam.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U02, K1\_U15, K1\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

Rozumie znaczenie odpowiedzialności geotechnicznej, w tym rzetelności
wyników badań, oceny nośności i odkształcalności podłoża gruntowego.

Weryfikacja:

written and oral exam.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KR

**Charakterystyka K2:**

Ma świadomość ochrony i zachowanie ekologiczności podłoża gruntowego.

Weryfikacja:

written and oral exam.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_K06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KO