**Nazwa przedmiotu:**

Basics of Underground Structures

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Monika Mitew-Czajewska

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Civil Engineering

**Grupa przedmiotów:**

 Obligatory

**Kod przedmiotu:**

1080-BU000-ISA-0613

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Razem 50 godz. = 2 ECTS: wykład 15 godz., ćwiczenie projektowe 15 godz., przygotowanie do zajęć projektowych 10 godz., zapoznanie z literaturą 5 godz., przygotowanie do zaliczenia i obecność na zaliczeniu 5 godz.

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

Razem 35 godz. = 1,4 ECTS: wykład 15 godz., ćwiczenie projektowe 15 godz., konsultacje ćwiczenia projektowego 5 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

angielski

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

Razem 25 godz. = 1 ECTS: ćwiczenia projektowe 15 godz., przygotowanie do zajęć projektowych 10 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Passed exams in Soil Mechanics Geotechnical Engineering I and Engineering Geology.

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

.

**Treści kształcenia:**

Lectures:
[1] Definitions, History and Classification of tunnels (traffic and transportation tunnels);
[2] The use of underground space, Factors affecting the shape and the area of the tunnel cross-section;
[3] Longest tunnels, Transcontinental tunnels, Tunneling in Poland;
[4] Classification of methods of construction of tunnels;
[5] Heading. Classical methods of construction of tunnels (German and Paris method);
[6] Conventional method (NATM);
[7] Mechanized tunnelling - EPB and Slurry shield;
[8] Ventilation and lighting of tunnels;

Design classes:
[1] Open excavation methods - pressures acting on the wall of excavation;
[2] Calculation of pressures acting on the wall - design example;
[3] Methods of constructions of deep excavations - soldier pile walls, diaphragm walls, etc.;
[4] Methods of excavation walls support;
[5] Influence zone around excavation;

**Metody oceny:**

design practice and final colloquium.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

[1] W. Powrie - Soil mechanics. Concepts and applications;
[2] M. Das Braja - Advanced Soil Mechanics;
[3] M. Puller - Deep excavation;
[4] Ch. Ou - Deep excavation. Theory and practice;
[5] I. Hajnal, J. Marton, Z. Regele - Construction of diaphragm walls;
[6] D. Chapman, N. Metje, A. Stark - Introduction to Tunnel Construction;
[7] International technical press: Tunnels and Tunnelling, Tunnel, World Tunnelling, Gallerie e grandi opere sotterranee, Tunnels et espace soutterrain, Geomechaniecs and Tunnelling, GeoZone, Tunnelling journal, ATS Journal, Tunel;
[8] web pages of ITA-AITES (International Tunnelling Associacion) - www.ita-aites.org

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Ma wiedzę z historii budownictwa podziemnego, zna klasyfikację tuneli ze względu na przeznaczenie, kształt, zagłębienie, materiał obudowy. Wie jakie są zasady wentylacji, oświetlenia i odwodnienia tuneli. Ma wiedzę o obciążeniach działających na tunele płytkie.

Weryfikacja:

na podstawie kolokwium pisemnego.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W04, K1\_W05, K1\_W12, K1\_W06

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Potrafi wstępnie wybrać metodę budowy tunelu i wyznaczyć obciążenia obudowy wykopu w metodzie odkrywkowej budowy tuneli.

Weryfikacja:

na podstawie wykonanego samodzielnie projektu i jego obrony

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U20, K1\_U19, K1\_U16, K1\_U10, K1\_U03, K1\_U07

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

potrafi pracować indywidualnie i w zespole.

Weryfikacja:

-

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_K04, K1\_K06, K1\_K07

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