**Nazwa przedmiotu:**

Obiekty inżynierskie II

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Anna Siemińska-Lewandowska, dr hab. inż. Monika Mitew-Czajewska

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budowa i Eksploatacja Infrastruktury Transportu Szynowego

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1080-TS000-MSP-0301

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Razem 50 godz. = 2 ECTS: wykład 30 godz.; ćwiczenia projektowe 15 godz.; przygotowanie prac projektowych 3 godz.; konsultacje, egzamin: 2 godz.

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

Razem 47 godz. = 2 ECTS: wykład 30 godz.; ćwiczenia projektowe 15 godz.; konsultacje, egzamin: 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Razem 18 godz. = 1 ECTS: ćwiczenia projektowe 15 godz.; przygotowanie prac projektowych 3 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Ukończone studia I stopnia w dyscyplinie Inżynieria lądowa lub transport

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

W wyniku zaliczenia przedmiotu student nabywa podstawową wiedzę niezbędną do koncepcyjnego projektowania i wykonawstwa budowli podziemnych tzn. tuneli i podziemnych obiektów kubaturowych oraz znajomość technologii i podstaw projektowania głębokich wykopów w budownictwie komunikacyjnym i ogólnym.

**Treści kształcenia:**

Wykład: Regulamin przedmiotu. Wprowadzenie – aktualna sytuacja w budownictwie podziemnym w Polsce (bieżące i planowane inwestycje – tunele komunikacyjne/kolejowe). Historia tunelarstwa; budownictwo podziemne na świecie, przykłady oddanych do eksploatacji i budowanych tuneli kolejowych. Definicje, pojęcia, słownictwo stosowane w budownictwie podziemnym. Rodzaje tuneli, podział tuneli ze względu na przeznaczenie; kształty przekroju poprzecznego tuneli; wyrobisko i jego części; obudowa tuneli i jej części, geometria tuneli kolejowych. Czynniki wpływające na decyzję o budowie tunelu oraz na kształt przekroju poprzecznego. Przestrzeń podziemna w miastach, tunele kolejowe, metro i drogowe. Metody budowy tuneli i głębokich wykopów. Metoda tarczowa budowy tuneli. Oddziaływanie tuneli i głębokich wykopów na sąsiednie obiekty, środowisko.
Ćwiczenia projektowe: Klasyfikacja metod budowy tuneli płytkich i głębokich. Metody klasyczne budowy tuneli, założenia projektowe. Wentylacja i oświetlenie tuneli komunikacyjnych, założenia projektowe. Metoda ścian szczelinowych. Analiza stateczności, sił wewnętrznych i przemieszczeń obudowy wykopu. Analiza ściany głębokiego wykopu w MES.

**Metody oceny:**

Oceny pracy studenta na podstawie wykonanego projektu konsultowanego podczas semestru oraz obrony. Końcowe zaliczenie na podstawie egzaminu.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

[1] Stamatello H. – Tunele i miejskie budowle podziemne;
[2] Bartoszewski, Lessaer – Tunele i przejścia podziemne w miastach;
[3] Jarominiak – Lekkie konstrukcje oporowe;
[4] Wiłun Z. – Zarys geotechniki;
[5] Warunki techniczne wykonywania ścian szczelinowych, wydanie III – Instytut Badawczy Dróg i Mostów;
[6] Thiel H. – Mechanika skał;
[7] Dembicki E. – Parcie, odpór i nośność gruntu;
[8] Siemińska-Lewandowska A. –Głębokie wykopy, projektowanie i wykonawstwo;
[9] Prasa techniczna: Inżynieria i Budownictwo, Inżynieria Morska i geotechnika, Geoinżynieria Drogi Mosty Tunele.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

.

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W1:**

Ma wiedzę z historii budownictwa podziemnego, zna klasyfikację tuneli ze względu na przeznaczenie, kształt, zagłębienie, materiał obudowy. Zna metody wykonywania tuneli. Wie jakie są zasady wentylacji, oświetlenia i odwodnienia tuneli. Ma wiedzę o wykorzystaniu przestrzeni podziemnej oraz o oddziaływaniu budowli podziemnych na obiekty sąsiednie i środowisko.

Weryfikacja:

Na podstawie egzaminu

**Powiązane efekty kierunkowe:** TS\_W05, TS\_W06, TS\_W09, TS\_W14, TS\_W15, TS\_W18

**Powiązane efekty obszarowe:** , , , , ,

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U1:**

Potrafi wstępnie wybrać metodę budowy i zaprojektować w metodzie odkrywkowej obudowę wykopu.

Weryfikacja:

Na podstawie wykonania i obrony projektu koncepcyjnego

**Powiązane efekty kierunkowe:** TS\_U03, TS\_U04, TS\_U06, TS\_U08, TS\_U09, TS\_U10, TS\_U16

**Powiązane efekty obszarowe:** , , , , , ,

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K1:**

Potrafi pracować indywidualnie i w zespole

Weryfikacja:

Obrona projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** TS\_K01, TS\_K03, TS\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** , ,