**Nazwa przedmiotu:**

Komputerowe wspomaganie projektowania budowli podziemnych

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab.inż. Monika Mitew-Czajewska

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty do wyboru

**Kod przedmiotu:**

1080-BU000-MSP-0508

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Razem 50 godz. = 2 ECTS: ćwiczenia w laboratorium komputerowym 30 godz., przygotowanie do zajęć projektowych 10 godz., zapoznanie z literaturą 10 godz.

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

Razem 30 godz. = 1,2 ECTS: ćwiczenia w laboratorium komputerowym 30 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Razem 30 godz. = 1,2 ECTS: ćwiczenia w laboratorium komputerowym 30 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Przedmiot przeznaczony jest dla studentów studiujących specjalizację Mosty i Budowle Podziemne. Wymagane jest zaliczenie następujących przedmiotów: geologia, geotechnika, wytrzymałość materiałów, mechanika budowli, podstawy budownictwa podziemnego, budowle podziemne.

**Limit liczby studentów:**

30 osób

**Cel przedmiotu:**

Przekazanie wiedzy niezbędnej do projektowania. Podstawy teoretyczne oraz umiejętności praktycznego zastosowania oprogramowania do projektowania budowli podziemnych i różnego typu konstrukcji geotechnicznych, tj. posadowienia budowli, zabezpieczenia głębokich wykopów, tuneli i podziemnych obiektów kubaturowych, zabezpieczenia stateczności zboczy, konstrukcji oporowych.

**Treści kształcenia:**

Ćwiczenia w laboratorium komputerowym:
Omówienie oraz wykonanie ćwiczeń projektowych z wykorzystaniem istniejących i dostępnych programów komputerowych służących do analizy różnorodnych zagadnień geotechnicznych:
- posadowienie bezpośrednie i pośrednie - 4 godziny;
- stateczność zboczy, grunt zbrojony (metody klasyczne oraz MES) – 6 godzin;
- konstrukcje oporowe, przyczółki – 4 godziny;
- zabezpieczenie ścian głębokich wykopów (metoda klasyczna oraz metoda parć zależnych) – 2 godziny;
- metoda elementów skończonych w zastosowaniu do modelowania ścian głębokich wykopów oraz tuneli – 8 godzin;
- wpływ drążenia tunelu na istniejącą zabudowę (klasyczne metody analizy oraz MES) – 4 godziny;
Omówienie zasad działania (generowanie modelu) oraz istniejących modeli podłoża w odniesieniu do programów MES: PLAXIS oraz GEO5 – 2 godziny.

**Metody oceny:**

Ocena pracy studenta na podstawie ćwiczeń projektowych wykonywanych w laboratorium komputerowym.
Jest możliwość kontynuowania tematyki w ramach pracy dyplomowej, np. poprzez wykorzystanie poznanego oprogramowania do modelowania zagadnień podejmowanych w pracy dyplomowej.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

[1] Plaxis User’s and theoretical manual;
[2] Geo5 Podręcznik użytkownika, Fine;
[3] Geo5 Podręcznik teoretyczny, Fine;
[4] Experienced Plaxis users course, Prague 2003;
[5] Potts D., Zdravković L - Finite element analysis in geotechnical engineering. Theory
[6] Potts D., Zdravković L - Finite element analysis in geotechnical engineering. Application
[7] Jarominiak A. – Lekkie konstrukcje oporowe;
[8] Wiłun Z. – Zarys geotechniki;
[9] B.P. Metroprojekt: Wydzielenia geotechniczne i normowe wartości parametrów gruntów występujących w rejonie I linii metra w Warszawie;
[10] Ou Ch. - Deep excavation. Theory and practice
[11] Puller M. - Deep excavation
[12] strony internetowe: www.finesoftware.pl oraz www.plaxis.nl

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W1:**

Student ma wiedzę o projektowaniu posadowienia, tuneli i budowli podziemnych.

Weryfikacja:

Na podstawie wykonywanych ćwiczeń projektowych

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_W10, K2\_W12\_MiBP, K2\_W13\_MiBP, K2\_W15\_MiBP, K2\_W16\_MiBP, K2\_W17\_MiBP

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W03, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W06, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W06, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U1:**

Potrafi przeanalizować i zaprojektować elementy posadowienia budowli, konstrukcje oporowe, obudowy głębokich wykopów i tuneli.

Weryfikacja:

Na podstawie wykonywanych ćwiczeń projektowych

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_U08, K2\_U14\_MiBP, K2\_U17\_MiBP, K2\_U18\_MiBP, K2\_U19\_MiBP, K2\_U21\_MiBP

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U05, T2A\_U02, T2A\_U15, T2A\_U01, T2A\_U02, T2A\_U05, T2A\_U06, T2A\_U07, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U11, T2A\_U15, T2A\_U16, T2A\_U17, T2A\_U18, T2A\_U19, T2A\_U01, T2A\_U02, T2A\_U03, T2A\_U05, T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U12, T2A\_U14, T2A\_U16, T2A\_U17, T2A\_U19, T2A\_U04, T2A\_U01, T2A\_U02, T2A\_U03, T2A\_U05, T2A\_U09, T2A\_U12, T2A\_U16, T2A\_U17, T2A\_U19, T2A\_U04, T2A\_U10, T2A\_U13, T2A\_U15, T2A\_U04

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K1:**

Potrafi ocenić oddziaływania i skutki oddziaływań budowli podziemnych i głębokich wykopów na otoczenie.

Weryfikacja:

Na podstawie wykonywanych ćwiczeń projektowych

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_K01, K2\_K03, K2\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K03, T2A\_K04, T2A\_K05, T2A\_K07, T2A\_K02