

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IŚ2

Stopień studiów: II

Specjalności: Hydrotechnika i Geoinżynieria semestr letni 2018

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Modelowanie komputerowe w geotechnice
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Soil-structure interaction
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ2 oIIS C1 17/18
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	0	30	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów ze współczesnymi metodami analizy konstrukcji budowlanych w układzie konstrukcja-podłoże przy zastosowaniu metody elementów skończonych

Cel 2 Zapoznanie studentów z metodami szacowania wartości parametrów materiałowych modeli konstytutywnych gruntów z badań laboratoryjnych oraz in situ

Cel 3 Zapoznanie studentów z metodyką budowy dyskretnych modeli obliczeniowych układu konstrukcja-podłoże w warunkach niejednorodnego rozkładu warstw geotechnicznych oraz obecności wód gruntowych

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Ukończony kurs mechaniki technicznej, wytrzymałości materiałów

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawowe pojęcia z zakresu metody elementów skończonych, zna różnice pomiędzy modelami obliczeniowymi w płaskich stanach naprężenia i odkształcenia, osiowej symetrii oraz 3D w odniesieniu do zagadnień statyki i filtracji, zna podstawowe zasady budowy dyskretnych modeli obliczeniowych

EK2 Umiejętności Student potrafi zbudować dyskretny model obliczeniowy w programie ZSOIL dla zagadnienia stateczności skarpy naturalnej lub powstałej w wyniku wykopu wraz z uwzględnieniem obecności wód gruntowych. Potrafi ocenić czy model danego zagadnienia może być sprowadzony do modelu 2D czy musi być analizowany jako układ 3D

EK3 Wiedza Student zna podstawy teoretyczne idealnie sprężysto-plastycznego modelu Mohra-Coulomba oraz modelu Hardening Soil (uwzględniającego silną zmianę sztywności w zakresie małych odkształceń) oraz metodykę kalibracji parametrów tych modeli na podstawie badań laboratoryjnych i polowych sondą statyczną CPTU

EK4 Umiejętności Student potrafi na podstawie wyników badań trójosiowych ze swobodnym drenażem łącznie z pomiarem prędkości fali poprzecznej skalibrować model Mohra-Coulomba oraz model Hardening Soil, potrafi na podstawie profili sondowania CPTU (q_c , f_s , u_2) wydzielić warstwy geotechniczne oraz dokonać estymacji wybranych parametrów w/w modeli na podstawie formuł korelacyjnych

EK5 Wiedza Student zna zasady konstrukcji modeli obliczeniowych układu konstrukcja-podłoże, zna wszystkie elementy służące do modelowania konstrukcji lub ewentualnie wzmocnienia podłoża, w tym elementy powłokowe, belkowe, prętowe, kotwy, elementy interfejsowe z tarciem typu Coulomba, zna zasady definiowania warunków brzegowych i początkowych, w tym naprężeń efektywnych in situ oraz ciśnień wody w porach

EK6 Umiejętności Student potrafi zbudować dyskretny model ściany szczelinowej rozpieranej stropami i kotwioną wraz z systematycznym odwadnianiem wykopu w układzie 2D; potrafi wykonać prosty model 3D powtarzalnej sekcji układu wzmocnienia podłoża kolumnami CMC i DSM

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Modele ośrodka gruntowego Coulomb-Mohr (MC) , Modified Cam Clay (MCC) oraz Hardening Soil (HS)	4
W2	Kalibracja modelu Mohra-Colulomba oraz modelu Hardening Soil na podstawie wyników badań laboratoryjnych trójosiowego ściskania wraz z pomiarem prędkości fali ścinania, badania edometrycznego oraz sondowania CPTU	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W3	Kalibracja modeli gruntów na bazie badań polowych SCPTU, SDMT oraz sejsmiki powierzchniowej, problematyka stanu początkowego w podłożu (prekonsolidacja, stan naprężeń in situ, początkowe ciśnienia wody w porach, początkowe wartości parametrów stanu dla modeli MCC oraz HS)	4
W4	Niesprężone i sprężone zagadnienia deformacji podłoża oraz przepływu wód gruntowych, nośność graniczna ośrodka jednoskładnikowego i dwuskładnikowego, stateczność stoków naturalnych w warunkach infiltracji, propagacja osuwisk	4

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Estymacja parametrów modelu HS na bazie badań doświadczalnych trójosiowych (łącznie z pomiarem prędkości fali ścinania) oraz edometrycznych, badań polowych SCPTU oraz SDMT	6
K2	Analiza stateczności stoku naturalnego poddanego procesowi infiltracji	4
K3	Wykonanie projektu ściany szczelinowej rozpiętej/kotwionej jako zabezpieczenia głębokiego wykopu; wykonanie modeli obliczeniowych MES 2D w programie ZSoil;	8
K4	Modelowanie 2D zabezpieczenia skarp drogowych systemem gwoździowania	4
K5	Modelowanie 3D wzmocnienia słabonośnego podłoża systemem kolumn CMC oraz DSM	8

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Wykłady

N3 Praca w grupach

N4 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	18
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	65
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt zespołowy

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Kolokwium

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu modelowania MES w odniesieniu do zadań statyki, filtracji oraz zagadnień sprzężonych dla układu konstrukcja-podłoże; z części, kolokwium zaliczeniowego, dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu modelowania MES w odniesieniu do zadań statyki, filtracji oraz zagadnień sprzężonych dla układu konstrukcja-podłoże; z części, kolokwium zaliczeniowego, dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał 51-60% punktów za prawidłowe odpowiedzi
NA OCENĘ 3.5	Z części, kolokwium zaliczeniowego, dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał 61-70% punktów za prawidłowe odpowiedzi

NA OCENĘ 4.0	Z części, kolokwium zaliczeniowego, dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał 71-81% punktów za prawidłowe odpowiedzi
NA OCENĘ 4.5	Z części, kolokwium zaliczeniowego, dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał 82-93% punktów za prawidłowe odpowiedzi
NA OCENĘ 5.0	Z części, kolokwium zaliczeniowego, dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał powyżej 94-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi samodzielnie wykonać modelu obliczeniowego MES dla analizy stateczności skarpy z uwzględnieniem obecności wód gruntowych; nie wykonuje w terminie sprawozdania z przeprowadzonych obliczeń; sprawozdanie ocenione zostało na 2 w skali 2 do 5 lub z pytań kontrolnych z tego zakresu (w momencie oddania sprawozdania) student nie uzyskał minimum 51% punktów
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wykonać model dyskretny MES dla zadania stateczności skarpy z uwzględnieniem obecności wód gruntowych; wykonuje sprawozdanie w terminie; sprawozdanie ocenione zostało na minimum 3 w skali 2 do 5 oraz z pytań kontrolnych z tego zakresu (w momencie oddania sprawozdania) student uzyskał 51-60% punktów
NA OCENĘ 3.5	Sprawozdanie ocenione zostało na minimum 4 w skali 2 do 5 oraz z pytań kontrolnych z tego zakresu (w momencie oddania sprawozdania) student uzyskał 61-70% punktów
NA OCENĘ 4.0	Sprawozdanie ocenione zostało na 5 w skali 2 do 5 oraz z pytań kontrolnych z tego zakresu (w momencie oddania sprawozdania) student uzyskał 71-80% punktów
NA OCENĘ 4.5	Sprawozdanie ocenione zostało na 5 w skali 2 do 5 oraz z pytań kontrolnych z tego zakresu (w momencie oddania sprawozdania) student uzyskał 81-93% punktów
NA OCENĘ 5.0	Sprawozdanie ocenione zostało na 5 w skali 2 do 5 oraz z pytań kontrolnych z tego zakresu (w momencie oddania sprawozdania) student uzyskał 93-100% punktów
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstaw teoretycznych modeli Mohra-Coulomba (M-C) oraz Hardening Soil; nie zna zasad szacowania wartości wybranych parametrów tych modeli na podstawie badań laboratoryjnych lub sondowania CPTU; z części, kolokwium zaliczeniowego, dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawy teoretyczne modeli Mohra-Coulomba (M-C) oraz Hardening Soil; zna zasady szacowania wartości wybranych parametrów tych modeli na podstawie badań laboratoryjnych i sondowania CPTU; z części, kolokwium zaliczeniowego, dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał 51-60% punktów za prawidłowe odpowiedzi
NA OCENĘ 3.5	Z części, kolokwium zaliczeniowego, dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał 61-70% punktów za prawidłowe odpowiedzi
NA OCENĘ 4.0	Z części, kolokwium zaliczeniowego, dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał 71-81% punktów za prawidłowe odpowiedzi

NA OCENĘ 4.5	Z części, kolokwium zaliczeniowego, dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał 82-93% punktów za prawidłowe odpowiedzi
NA OCENĘ 5.0	Z części, kolokwium zaliczeniowego, dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał powyżej 94-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi oszacować wartości naprężeń efektywnych, a następnie wydzielić warstw geotechnicznych dla danego profilu sondowania CPTU; nie potrafi szacować wartości wybranych parametrów modeli Mohra-Coulomba i Hardening Soil na podstawie wyników badań trójosiowych oraz sondowania CPTU; nie wykonuje w terminie sprawozdania z przeprowadzonych obliczeń; sprawozdanie ocenione zostało na 2 w skali 2 do 5 lub z pytań kontrolnych z tego zakresu (w momencie oddania sprawozdania) student nie uzyskał minimum 51% punktów
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi oszacować wartości naprężeń efektywnych, a następnie wydzielić warstwy geotechniczne dla danego profilu sondowania CPTU; potrafi szacować wartości wybranych parametrów modeli Mohra-Coulomba i Hardening Soil na podstawie wyników badań trójosiowych oraz sondowania CPTU; wykonuje w terminie sprawozdanie z przeprowadzonych obliczeń; sprawozdanie ocenione zostało na minimum 3 w skali 2 do 5 oraz z pytań kontrolnych z tego zakresu (w momencie oddania sprawozdania) student uzyskał 51-60% punktów
NA OCENĘ 3.5	Sprawozdanie ocenione zostało na minimum 4 w skali 2 do 5 oraz z pytań kontrolnych z tego zakresu (w momencie oddania sprawozdania) student uzyskał 61-70% punktów
NA OCENĘ 4.0	Sprawozdanie ocenione zostało na 5 w skali 2 do 5 oraz z pytań kontrolnych z tego zakresu (w momencie oddania sprawozdania) student uzyskał 71-80% punktów
NA OCENĘ 4.5	Sprawozdanie ocenione zostało na 5 w skali 2 do 5 oraz z pytań kontrolnych z tego zakresu (w momencie oddania sprawozdania) student uzyskał 81-93% punktów
NA OCENĘ 5.0	Sprawozdanie ocenione zostało na 5 w skali 2 do 5 oraz z pytań kontrolnych z tego zakresu (w momencie oddania sprawozdania) student uzyskał 93-100% punktów
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna zasad konstrukcji dwu- lub trójwymiarowych modeli dyskretnych układu konstrukcja-podłoże; z części, kolokwium zaliczeniowego, dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi
NA OCENĘ 3.0	Student zna zasady budowy dyskretnych dwu- i trójwymiarowych modeli układów konstrukcja-grunt; z części, kolokwium zaliczeniowego, dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał 51-60% punktów za prawidłowe odpowiedzi
NA OCENĘ 3.5	Z części, kolokwium zaliczeniowego, dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał 61-70% punktów za prawidłowe odpowiedzi
NA OCENĘ 4.0	Z części, kolokwium zaliczeniowego, dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał 71-81% punktów za prawidłowe odpowiedzi

NA OCENĘ 4.5	Z części, kolokwium zaliczeniowego, dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał 82-93% punktów za prawidłowe odpowiedzi
NA OCENĘ 5.0	Z części, kolokwium zaliczeniowego, dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał powyżej 94-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi wykonać samodzielnie modelu MES 2D dla ściany szczelinowej rozpieranej lub kotwionej lub nie potrafi wykonać prostego modelu 3D płyty fundamentowej zespolonej z palami; nie wykonuje w terminie sprawozdania z przeprowadzonych obliczeń; sprawozdanie ocenione zostało na 2 w skali 2 do 5 lub z pytań kontrolnych z tego zakresu (w momencie oddania sprawozdania) student nie uzyskał minimum 51% punktów
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wykonać samodzielnie model MES 2D dla ściany szczelinowej rozpieranej lub kotwionej; wykonuje w terminie sprawozdanie z przeprowadzonych obliczeń; sprawozdanie ocenione zostało na minimum 3 w skali 2 do 5 oraz z pytań kontrolnych z tego zakresu (w momencie oddania sprawozdania) student uzyskał 51-60% punktów
NA OCENĘ 3.5	Sprawozdanie ocenione zostało na minimum 4 w skali 2 do 5 oraz z pytań kontrolnych z tego zakresu (w momencie oddania sprawozdania) student uzyskał 61-70% punktów
NA OCENĘ 4.0	Sprawozdanie ocenione zostało na 5 w skali 2 do 5 oraz z pytań kontrolnych z tego zakresu (w momencie oddania sprawozdania) student uzyskał 71-80% punktów
NA OCENĘ 4.5	Sprawozdanie ocenione zostało na 5 w skali 2 do 5 oraz z pytań kontrolnych z tego zakresu (w momencie oddania sprawozdania) student uzyskał 81-93% punktów
NA OCENĘ 5.0	Sprawozdanie ocenione zostało na 5 w skali 2 do 5 oraz z pytań kontrolnych z tego zakresu (w momencie oddania sprawozdania) student uzyskał 93-100% punktów

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W03 K_U08	Cel 1	W4 K2 K3 K4 K5	N2	P2
EK2	K_W04 K_U08	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W4 K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2 N3 N4	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	K_U02 K_U08	Cel 2	W1 W2 W3 K1 K2 K3 K4 K5	N2	P2
EK4	K_W02 K_W04 K_U01 K_U08	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK5	K_W04 K_U08	Cel 3	W4 K3 K4 K5	N2	P2
EK6	K_W04 K_W06 K_U08	Cel 3	W2 W3 W4 K1 K3 K4 K5	N1 N2 N3 N4	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | A. Truty, Th. Zimmermann, K. Podleś. — *Z_SOILPC Getting Started*, Lausanne, 2016, Elmeppress

LITERATURA DODATKOWA

[1] | Treści wykładów multimedialnych dostarczonych przez prowadzącego w formacie pdf

[2] | Raporty w języku angielskim dostarczone studentom przez prowadzącego

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Andrzej Truty (kontakt: andrzej.truty@gmail.com)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż Andrzej Truty (kontakt: andrzej.truty@gmail.com)

4 dr inż. Krzysztof Podleś (kontakt: kp@kpodles.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....