Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Ochrona Środowiska — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: 3

Stopień studiów: I

Specjalności: Bez specjalnościKształtowanie środowiska

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Mechanika gruntów
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Soil mechanics
Kod przedmiotu	WIŚ OŚ oIS C3 14/15
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
3	15	0	15	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Wprowadzenie pojęć związanych z opisem gruntu, jego fizycznymi właściwościami oraz stanami. Zapoznanie studentów z mechanicznymi właściwościami gruntów i parametrami geotechnicznymi. Zapoznanie studentów z zastosowaniem metod teorii sprężystości i plastyczności w mechanice gruntów.

Cel 2 Zapoznanie studentów z metodyką wykonywania badań mechanicznych gruntów oraz wyznaczania parametrów geotechnicznych.

Cel 3 Zapoznanie studentów z wykorzystywaniem metod teorii sprężystości i plastyczności do analizy stanów naprężeń i odkształceń w gruncie, w tym obliczaniu: osiadań, nośności podłoża, stateczności skarp i parcia gruntu na konstrukcje oporowe. Zapoznanie studentów z modelem konsolidacji, umożliwiającym wyznaczenie osiadań gruntu i budowli w czasie oraz naprężeń efektywnych i ciśnień porowych.

Cel 4 Nauczenie studenta umiejętności współpracy w zespole w zakresie formułowania i wyboru metod rozwiązania zadań mechaniki gruntów.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student posiada wiedzę o gruntach: ich budowie (w tym uziarnieniu), rodzajach, właściwościach fizycznych (w tym stanach gruntu), zna zasady wykonywania badań właściwości mechanicznych (ściśliwości, kąta tarcia wewnętrznego i kohezji) oraz metody rozwiązywania problemów dotyczących: obliczania osiadań gruntu, nośności podłoża, stateczności skarp i parcia gruntu na konstrukcje.

EK2 Umiejętności Student zna zasady i potrafi przeprowadzić badania mechanicznych właściwości gruntu: charakterystyk materiałowych gruntu w aparacie trójosiowego ściskania, ściśliwości w edometrze oraz wytrzymałości w aparacie bezpośredniego ścinania. Umie dokonać interpretacji wyników i wyznaczyć wartości: modułu ściśliwości, kąta tarcia wewnętrznego i kohezji.

EK3 Umiejętności Student potrafi obliczać naprężenia w gruncie, przedstawiać ich graficzną postać na wykresach oraz narysować ścieżkę naprężeń opisującą historię zmian stanów naprężenia. Student potrafi sformułować i rozwiązać zadania stanów równowagi granicznej ośrodka gruntowego w tym: nośności podłoża, określenia bezpiecznej geometrii skarpy gruntowej (wysokość oraz kąt nachylenia), wyznaczania parcia gruntu na konstrukcję oporową. Student posiada znajomość modelu konsolidacji, umie wyznaczyć osiadania gruntu w czasie oraz naprężenia efektywne i ciśnienia porowe.

EK4 Kompetencje społeczne Student umie współpracować w grupie przy rozwiązywaniu zadań mechaniki gruntów.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie. Zakres mechaniki gruntów. Pojęcie gruntu (procesy gruntotwórcze). Rozdrobnienie i nieciągłość jako uogólnione cechy wynikające z tworzenia się gruntów. Uziarnienie: frakcje i skład granulometryczny. Podstawowe właściwości fizyczne gruntów.	2
W2	Rodzaje wody w gruncie. Właściwości fizyko-chemiczne gruntów. Pęcznienie gruntów.	2
W3	Mechaniczne właściwości gruntów. Badania w aparacie trójosiowego ściskania. Analiza i interpretacja związku naprężenie-odkształcenie. Wpływ historii obciążenia na charakterystykę materiałową.	1
W4	Zastosowanie modelu sprężystości w mechanice gruntów. Ściśliwość. Badanie edometryczne. Moduł ściśliwości gruntu. Współczynnik parcia (rozporu) geostatycznego. Zależność stałych sprężystości i parametrów ściśliwości gruntów.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W5	Zastosowanie teorii plastyczności w mechanice gruntów. Bezpośrednie ścinanie gruntu badanie w aparacie skrzynkowym AB. Wytrzymałość gruntu na ścinanie. Hipoteza Coulomba-Mohra i parametry wytrzymałościowe gruntu. Zależność wyników badań od warunków początkowych. Hipoteza (prawo) Coulomba-Mohra w układzie naprężeń głównych i jego dyskusja.	2
W6	Stany naprężeń w gruncie wywołane siłami masowymi i powierzchniowymi. Naprężenia własne z uwzględnieniem wyporu wody. Zadanie Bousinesqua.	2
W7	Rozwiązanie szczegółowych zadań mechaniki gruntów: stateczność skarp i zboczy.	2
W8	Rozwiązanie szczegółowych zadań mechaniki gruntów: parcie gruntu na konstrukcje oporowe (parcie czynne i parcie bierne)	1
W9	Odkształcenie gruntu w czasie model konsolidacji. Osiadanie budowli.	1

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Omówienie klasyfikacji gruntów wg PN-EN ISO 14688. Omówienie metod badania składu granulometrycznego gruntów wg PKN-CEN ISO/TS 17892-4.	2
L2	Omówienie właściwości fizycznych gruntów spoistych i niespoistych.	2
L3	Badania właściwości fizycznych gruntów niespoistych (skład granulometryczny, oznaczenie stanu gruntów, wilgotność optymalna).	2
L4	Badania właściwości gruntów spoistych (wilgotność naturalna, gęstość objętościowa, oznaczenie konsystencji gruntów)	3
L5	Omówienie właściwości mechanicznych gruntów.	2
L6	Badanie właściwości mechanicznych gruntów (ściśliwość, wytrzymałość na ścinanie)	4

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

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	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie posiada wiedzy o: budowie gruntów, jego właściwościach fizycznych, zasadach wykonywania badań (ściśliwości i wytrzymałości na ścinanie) oraz obliczaniu osiadań, nośności podłoża, parcia gruntu na konstrukcję i stateczności skarp.
Na ocenę 3.0	Student posiada dostateczną wiedzę o: budowie gruntów, jego właściwościach fizycznych, zasadach wykonywania badań (ściśliwości i wytrzymałości na ścinanie) oraz obliczaniu osiadań, nośności podłoża, parcia gruntu na konstrukcję i stateczności skarp.
Na ocenę 3.5	Student posiada dość dobrą wiedzę o: budowie gruntów, jego właściwościach fizycznych, zasadach wykonywania badań (ściśliwości i wytrzymałości na ścinanie) oraz obliczaniu osiadań, nośności podłoża, parcia gruntu na konstrukcję i stateczności skarp.

Na ocenę 4.0	Student posiada dobrą wiedzę o: budowie gruntów, jego właściwościach fizycznych, zasadach wykonywania badań (ściśliwości i wytrzymałości na ścinanie) oraz obliczaniu osiadań, nośności podłoża, parcia gruntu na konstrukcję i stateczności skarp.
Na ocenę 4.5	Student posiada ponad dobrą wiedzę o: budowie gruntów, jego właściwościach fizycznych, zasadach wykonywania badań (ściśliwości i wytrzymałości na ścinanie) oraz obliczaniu osiadań, nośności podłoża, parcia gruntu na konstrukcję i stateczności skarp.
Na ocenę 5.0	Student posiada bardzo dobrą wiedzę o: budowie gruntów, jego właściwościach fizycznych, zasadach wykonywania badań (ściśliwości i wytrzymałości na ścinanie) oraz obliczaniu osiadań, nośności podłoża, parcia gruntu na konstrukcję i stateczności skarp.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie umie przeprowadzić i zinterpretować badań: mechanicznych właściwości gruntu (charakterystyk materiałowych, ściśliwości i wytrzymałości na ścinanie), z wyznaczeniem modułów ściśliwości, kąta tarcia wewnętrznego i kohezji.
Na ocenę 3.0	Student umie przeprowadzić i zinterpretować badania: mechanicznych właściwości gruntu (charakterystyk materiałowych, ściśliwości i wytrzymałości na ścinanie), z wyznaczeniem: modułów ściśliwości, kąta tarcia wewnętrznego i kohezji, w stopniu dostatecznym.
Na ocenę 3.5	Student umie przeprowadzić i zinterpretować badania: mechanicznych właściwości gruntu (charakterystyk materiałowych, ściśliwości i wytrzymałości na ścinanie), z wyznaczeniem: modułów ściśliwości, kąta tarcia wewnętrznego i kohezji, w stopniu dość dobrym.
Na ocenę 4.0	Student umie przeprowadzić i zinterpretować badania: mechanicznych właściwości gruntu (charakterystyk materiałowych, ściśliwości i wytrzymałości na ścinanie), z wyznaczeniem: modułów ściśliwości, kąta tarcia wewnętrznego i kohezji, w stopniu dobrym.
Na ocenę 4.5	Student umie przeprowadzić i zinterpretować badania: mechanicznych właściwości gruntu (charakterystyk materiałowych, ściśliwości i wytrzymałości na ścinanie), z wyznaczeniem: modułów ściśliwości, kąta tarcia wewnętrznego i kohezji, w stopniu ponad dobrym.
Na ocenę 5.0	Student umie przeprowadzić i zinterpretować badania: mechanicznych właściwości gruntu (charakterystyk materiałowych, ściśliwości i wytrzymałości na ścinanie), z wyznaczeniem: modułów ściśliwości, kąta tarcia wewnętrznego i kohezji, w stopniu bardzo dobrym.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi rozwiązywać zadania obliczeniowe mechaniki gruntów: wyznaczania stanów i ścieżek naprężeń (całkowitych i efektywnych), obliczenia nośności podłoża i parcia gruntu na konstrukcję, analizy stateczności masywu gruntowego i wyznaczania osiadań.

Na ocenę 3.0	Student potrafi rozwiązywać zadania obliczeniowe mechaniki gruntów: wyznaczania stanów i ścieżek naprężeń (całkowitych i efektywnych), obliczenia nośności podłoża i parcia gruntu na konstrukcję, analizy stateczności masywu gruntowego i wyznaczania osiadań, w stopniu dostatecznym.
Na ocenę 3.5	Student potrafi rozwiązywać zadania obliczeniowe mechaniki gruntów: wyznaczania stanów i ścieżek naprężeń (całkowitych i efektywnych), obliczenia nośności podłoża i parcia gruntu na konstrukcję, analizy stateczności masywu gruntowego i wyznaczania osiadań, w stopniu dość dobrym.
Na ocenę 4.0	Student potrafi rozwiązywać zadania obliczeniowe mechaniki gruntów: wyznaczania stanów i ścieżek naprężeń (całkowitych i efektywnych), obliczenia nośności podłoża i parcia gruntu na konstrukcję, analizy stateczności masywu gruntowego i wyznaczania osiadań, w stopniu dobrym.
Na ocenę 4.5	Student potrafi rozwiązywać zadania obliczeniowe mechaniki gruntów: wyznaczania stanów i ścieżek naprężeń (całkowitych i efektywnych), obliczenia nośności podłoża i parcia gruntu na konstrukcję, analizy stateczności masywu gruntowego i wyznaczania osiadań, w stopniu ponad dobrym.
Na ocenę 5.0	Student potrafi rozwiązywać zadania obliczeniowe mechaniki gruntów: wyznaczania stanów i ścieżek naprężeń (całkowitych i efektywnych), obliczenia nośności podłoża i parcia gruntu na konstrukcję, analizy stateczności masywu gruntowego i wyznaczania osiadań, w stopniu bardzo dobrym.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie umie współpracować w grupie przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań mechaniki gruntów.
Na ocenę 3.0	Student umie współpracować w grupie przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań mechaniki gruntów, w stopniu dostatecznym.
Na ocenę 3.5	Student umie współpracować w grupie przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań mechaniki gruntów, w stopniu dość dobrym.
Na ocenę 4.0	Student umie współpracować w grupie przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań mechaniki gruntów, w stopniu dobrym.
Na ocenę 4.5	Student umie współpracować w grupie przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań mechaniki gruntów, w stopniu ponad dobrym.
Na ocenę 5.0	Student umie współpracować w grupie przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań mechaniki gruntów, w stopniu bardzo dobrym.

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_W12	Cel 1	W1 W2 W3 W4	N1 N2	F1 F2 P1
EK2	K_W04, K_W12	Cel 2	W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2
EK3	K_W04, K_W12	Cel 3	W3 W4 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K_W04, K_W12	Cel 4	W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Pisarczyk St. — *Mechanika gruntów*, Warszawa, 1992, O.W. Pol. Warsz.

[2] Pisarczyk St. — *Gruntoznastwo inżynierskie*, Warszawa, 2001, PWN

[3] Wiłun Z. — *Zarys geotechniki*, Warszawa, 1987, Wyd. Łączności i Komunikacji

[4] Myślińska E. — *Laboratoryjne badania gruntów*, Warszawa, 1992, WN PWN

[5] PKN — *PN-EN ISO 14688 Badania geotechniczne; Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów*, Warszawa, 2006, PKN

[6] PKN — *PKN-CEN ISO/TS 17892 Badania geotechniczne; Badania laboratoryjne gruntów, 1-10*, Warszawa, 2009, PKN

[7] Glazer Z. — *Mechanika gruntów*, Warszawa, 1985, Wyd. Geologiczne

Literatura uzupełniająca

[1] PKN — *Eorokod 7*, Warszawa, 1997, PKN

[2] Obrycki M., Pisarczyk St. — *Zbiór zadań z mechaniki gruntów*, Warszawa, 1999, O.W. Pol. Warsz.

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Grażyna Gaszyńska-Freiwald (kontakt: `gfreiw@usk.pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Grażyna Gaszyńska-Freiwald (kontakt: `gfreiw@pk.edu.pl`)

2 mgr inż. Szymon Bzdek (kontakt: `szbzdek@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....