

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Hydrotechnika i geoinżynieria II

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Mechanika gruntów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Soil mechanics
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ oIN C9 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	20	11	14	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

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

- Cel 2** Nabycie umiejętności wykonywania badań właściwości mechanicznych gruntów, charakterystyki materiałowej i jej zależności od historii obciążenia. Nabycie umiejętności wyznaczania parametrów geotechnicznych.
- Cel 3** Nabycie, przez studentów, umiejętności wykorzystania 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 (budowli) w czasie oraz naprężeń efektywnych i ciśnień porowych.
- Cel 4** Nauczenie studenta współpracy zespołowej w zakresie formułowania i wyboru metod rozwiązywania zadań mechaniki gruntów.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Student posiada wiedzę o gruntach obejmującą: ich budowę, rodzaje, właściwości fizyczne, fizyko-chemiczne, zasady wykonywania badań właściwości mechanicznych (ściśliwości, wytrzymałości na ścinanie wraz z interpretacją wyników oraz wyznaczaniem wartości modułów ściśliwości, kąta tarcia wewnętrznego i kohezji) oraz metody rozwiązywania problemów związanych z obliczaniem osiadań gruntu, nośnością podłoża, statecznością skarp i parciem gruntu na konstrukcję.
- EK2 Umiejętności** Student zna zasady i potrafi przeprowadzić badania mechanicznych właściwości gruntu: charakterystyk materiałowych w aparacie trójosiowego ściskania, ściśliwości w edometrze oraz wytrzymałości w aparacie bezpośredniego ścinania. Umie dokonać interpretacji wyników i wyznaczyć wartości: modułów ściśliwości, kąta tarcia wewnętrznego i kohezji.
- EK3 Umiejętności** Student potrafi obliczać naprężenia w gruncie, przedstawiać ich graficzną postać na wykresach oraz narysować ścieżkę naprężenia 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), wyznaczenia 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 BŁOKÓW 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.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W4	Zastosowanie modelu sprężystości w mechanice gruntów. Badanie edometryczne. Moduł ścisłości gruntu. Współczynnik parcia (rozporu) geostatycznego. Zależność stałych sprężystości i parametrów ścisłości.	2
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.	3
W6	Stany naprężeń w gruncie wywołane siłami masowymi i powierzchniowymi. Naprężenia własne z uwzględnieniem wyporu wody. Zadanie Bousinesqa.	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)	2
W9	Odształcenie gruntu w czasie - model konsolidacji. Osiadanie budowli.	2

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 17892-2.	3
L2	Omówienie właściwości fizycznych gruntów spoistych i niespoistych.	3
L3	Badania właściwości fizycznych gruntów niespoistych (skład granulometryczny, oznaczenie stanu gruntów, wilgotność optymalna).	2
L4	Badania właściwości fizycznych gruntów spoistych (wilgotność naturalna, gęstość objętościowa, oznaczenie konsystencji gruntów).	2
L5	Omówienie właściwości mechanicznych gruntów.	2
L6	Badanie właściwości mechanicznych gruntów (ściśliwość, wytrzymałość na ścinanie).	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Rozwiązywanie zadań rachunkowych z uwzględnieniem statycznego działania wody gruntowej	2
C2	Rozwiązywanie zadań rachunkowych dotyczących właściwości fizycznych gruntów z wykorzystaniem wyników badań laboratoryjnych	4
C3	Rozwiązywanie zadań rachunkowych dotyczących właściwości mechanicznych gruntów z wykorzystaniem wyników badań laboratoryjnych	5

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Zadania tablicowe

N5 Praca w grupach

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	40
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	95
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	180
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

F3 Zadanie tablicowe

OCENA PODSUMOWUJĄCA**P1** Egzamin pisemny**P2** Średnia ważona ocen formujących**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Do egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy uzyskali zaliczenie z zajęć laboratoryjnych.**W2** ocena końcowa jest średnią ocen z P1 i P2 zgodnie z obowiązującym regulaminem studiów.**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie posiada wiedzy o: budowie gruntów, ich właściwościach fizycznych i fizyko-chemicznych, zasadach wykonywania badań (ściśliwości i wytrzymałości na ścinanie) oraz obliczaniu: osiadań, nośności podłoża, parcia gruntu na konstrukcje i stateczności skarp.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada dostateczną wiedzę o: budowie gruntów, ich właściwościach fizycznych i fizyko-chemicznych, zasadach wykonywania badań (ściśliwości i wytrzymałości na ścinanie) oraz obliczaniu: osiadań, nośności podłoża, parcia gruntu na konstrukcje i stateczności skarp.
NA OCENĘ 3.5	Student posiada dość dobrą wiedzę o: obliczaniu: budowie gruntów, ich właściwościach fizycznych i fizyko-chemicznych, zasadach wykonywania badań (ściśliwości i wytrzymałości na ścinanie) oraz osiadań, nośności podłoża, parcia gruntu na konstrukcje i stateczności skarp.
NA OCENĘ 4.0	Student posiada dobrą wiedzę o: budowie gruntów, ich właściwościach fizycznych i fizyko-chemicznych, zasadach wykonywania badań (ściśliwości i wytrzymałości na ścinanie) oraz osiadań, nośności podłoża, parcia gruntu na konstrukcje i stateczności skarp.
NA OCENĘ 4.5	Student posiada ponad dobrą wiedzę o: budowie gruntów, ich właściwościach fizycznych i fizyko-chemicznych, zasadach wykonywania badań (ściśliwości i wytrzymałości na ścinanie) oraz osiadań, nośności podłoża, parcia gruntu na konstrukcje i stateczności skarp.
NA OCENĘ 5.0	Student posiada bardzo dobrą wiedzę o: budowie gruntów, ich właściwościach fizycznych i fizyko-chemicznych, zasadach wykonywania badań (ściśliwości i wytrzymałości na ścinanie) oraz osiadań, nośności podłoża, parcia gruntu na konstrukcje 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 badań: mechanicznych właściwości gruntu (charakterystyk materiałowych, ścisłości i wytrzymałości na ścinanie) z wyznaczeniem: modułów ścisłości, kąta tarcia wewnętrznego i kohezji, w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 3.5	Student umie przeprowadzić i zinterpretować badań: mechanicznych właściwości gruntu (charakterystyk materiałowych, ścisłości i wytrzymałości na ścinanie) z wyznaczeniem: modułów ścisłości, kąta tarcia wewnętrznego i kohezji, w stopniu dość dobrym.
NA OCENĘ 4.0	Student umie przeprowadzić i zinterpretować badań: mechanicznych właściwości gruntu (charakterystyk materiałowych, ścisłości i wytrzymałości na ścinanie) z wyznaczeniem: modułów ścisłości, kąta tarcia wewnętrznego i kohezji, w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Student umie przeprowadzić i zinterpretować badań: mechanicznych właściwości gruntu (charakterystyk materiałowych, ścisłości i wytrzymałości na ścinanie) z wyznaczeniem: modułów ścisłości, kąta tarcia wewnętrznego i kohezji, w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Student umie przeprowadzić i zinterpretować badań: mechanicznych właściwości gruntu (charakterystyk materiałowych, ścisłości i wytrzymałości na ścinanie) z wyznaczeniem: modułów ścisłości, kąta tarcia wewnętrznego i kohezji, w stopniu bardzo dobrym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi rozwiązać zadań obliczeniowych mechaniki gruntów: wyznaczenie stanów i ścieżek naprężeń (całkowitych i efektywnych), obliczania nośności podłoża i parcia gruntu na konstrukcje, analizy stateczności masywu gruntowego i wyznaczania osiadań.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi rozwiązać zadań obliczeniowych mechaniki gruntów: wyznaczenie stanów i ścieżek naprężeń (całkowitych i efektywnych), obliczania nośności podłoża i parcia gruntu na konstrukcje, analizy stateczności masywu gruntowego i wyznaczania osiadań, w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 3.5	Student nie potrafi rozwiązać zadań obliczeniowych mechaniki gruntów: wyznaczenie stanów i ścieżek naprężeń (całkowitych i efektywnych), obliczania nośności podłoża i parcia gruntu na konstrukcje, analizy stateczności masywu gruntowego i wyznaczania osiadań, w stopniu dość dobrym. konstrukcje, analizy stateczności masywu gruntowego i
NA OCENĘ 4.0	Student nie potrafi rozwiązać zadań obliczeniowych mechaniki gruntów: wyznaczenie stanów i ścieżek naprężeń (całkowitych i efektywnych), obliczania nośności podłoża i parcia gruntu na konstrukcje, analizy stateczności masywu gruntowego i wyznaczania osiadań, w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Student nie potrafi rozwiązać zadań obliczeniowych mechaniki gruntów: wyznaczenie stanów i ścieżek naprężeń (całkowitych i efektywnych), obliczania nośności podłoża i parcia gruntu na konstrukcje, analizy stateczności masywu gruntowego i wyznaczania osiadań, w stopniu ponad dobrym.

NA OCENĘ 5.0	Student nie potrafi rozwiązać zadań obliczeniowych mechaniki gruntów: wyznaczenie stanów i ścieżek naprężeń (całkowitych i efektywnych), obliczania nośności podłoża i parcia gruntu na konstrukcje, 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	HG_W08 K_W11 HG_U05 K_U04	Cel 1	W1 W2 W4 W5 L1 L2 L3 L4 L5 C2	N1 N2 N3 N4 N5	F2 F3 P1 P2
EK2	HG_W08 K_W11 HG_U05 K_U04 K_K01	Cel 2	W3 W4 L5	N1 N2 N3 N5	F1 F2 F3
EK3	HG_W08 K_W11 K_K01	Cel 3	W3 W4 W5 W6 C1	N1 N2	F2 F3 P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	HG_W08 K_W11 HG_U05 K_U04 K_K01	Cel 4	W7 W8 W9 C1 C2	N1 N2 N4 N5	F1 F3

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Jeske T., Przedecki T., Rosiński B. — *Mechanika gruntów*, Warszawa-Wrocław, 1966, PWN
- [2] | Lambe T.W., Whitman R.V. — *Mechanika gruntów*, Warszawa, 1977, Arkady
- [3] | Wiłun Z. — *Zarys geotechniki*, Warszawa, 1987, Wyd. Kom. i Łączności
- [4] | PKN — *PN-EN ISO 14688 Badania geotechniczne; Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów*, Warszawa, 2009, PKN
- [5] | PKN — *PKN-CEN ISO/TS 17892 Badania geotechniczne; Badania laboratoryjne gruntów, 1-10*, Warszawa, 2009, PKN
- [6] | Pisarczyk St., Obrycki M. — *Zbiór zadań z mechaniki gruntów*, Warszawa, 1999, O.W. Pol. Warsz.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Lancellotta R. — *Geotechnical Engineering*, USA-Canada, 2009, Taylor&Francis Group

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)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....