

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: 1

Stopień studiów: I

Specjalności: Budownictwo wodne i geotechnika

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Mechanika gruntów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ B oIN C16 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	4

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
4	18	0	18	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, przez studentów, umiejętności badania mechanicznych właściwości gruntów: charakterystyki materiałowej (i jej zależności od historii obciążenia), wyznaczania parametrów geotechnicznych gruntów (modułów ścisłości, kąta tarcia wewnętrznego i kohezji).

**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 (i budowli) w czasie oraz naprężeń efektywnych i ciśnień porowych.

**Cel 4** Nauczenie studentów umiejętności współpracy zespołowej w zakresie formułowania i wyboru metod rozwiązywania zadań mechaniki gruntów.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie matematyki

2 Zaliczenie fizyki

3 Zaliczenie mechaniki teoretycznej

4 Zaliczenie wytrzymałości materiałów

5 Zaliczenie geologii i hydrogeologii

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student posiada wiedzę o gruntach obejmującą: ich budowę, rodzaje, właściwości fizyczne, fizykochemiczne, zasady wykonania badań właściwości mechanicznych (ściśłości, wytrzymałości na ścinanie wraz z interpretacją wyników oraz wyznaczaniem wartości modułów ścisłości, kąta tarcia wewnętrznego i kohezji) oraz metody rozwiązywania problemów związanych z: obliczaniem osiadań gruntu, nośnością podłoża, statecznością skarp i parciem gruntu na konstrukcje.

**EK2 Umiejętności** Student zna zasady i potrafi przeprowadzić badania mechanicznych właściwości gruntu: charakterystyk materiałowych w aparacie trójosiowego ściskania, ścisłości w edometrze oraz wytrzymałości w aparacie bezpośredniego ścinania. Umie dokonać interpretacji wyników i wyznaczyć wartości: modułów ścisłości, 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

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

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.	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)	3
L5	Omówienie właściwości mechanicznych gruntów.	3
L6	Badanie właściwości mechanicznych gruntów (ściśliwość, wytrzymałość na ścinanie)	4

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) geostaticznego. Zależność stałych sprężystości i parametrów ściśliwości gruntów.	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

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W8</b>	Rozwiązanie szczegółowych zadań mechaniki gruntów: parcie gruntu na konstrukcje oporowe (parcie czynne i parcie bierne)	2
<b>W9</b>	Odształcenie gruntu w czasie model konsolidacji. Osiadanie budowli.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Zadania tablicowe

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta</b>	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>0</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	0

## 9 SPOSOBY OCENY

**OCENA FORMUJĄCA**

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

F3 Odpowiedź ustna

**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Egzamin pisemny**P2** Średnia ważona ocen formujących**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Do egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy uzyskali zaliczenie z ćwiczeń**W2** Egzamin składa się z zadań rachunkowych i opisowych**W3** Ocena końcowa jest średnią ważoną ocen 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 (ściślności 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 (ściślności 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: budowie gruntów, ich właściwościach fizycznych i fizyko-chemicznych, zasadach wykonywania badań (ściślności i wytrzymałości na ścinanie) oraz obliczaniu: 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 (ściślności i wytrzymałości na ścinanie) oraz obliczaniu: 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 (ściślności i wytrzymałości na ścinanie) oraz obliczaniu: 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 (ściślności i wytrzymałości na ścinanie) oraz obliczaniu: 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, ściślności i wytrzymałości na ścinanie), z wyznaczeniem: modułów ściślności, 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 zadań obliczeniowych mechaniki gruntów: wyznaczania 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 rozwiązywać zadania obliczeniowe mechaniki gruntów: wyznaczania 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 potrafi rozwiązywać zadania obliczeniowe mechaniki gruntów: wyznaczania 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.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi rozwiązywać zadania obliczeniowe mechaniki gruntów: wyznaczania 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 potrafi rozwiązywać zadania obliczeniowe mechaniki gruntów: wyznaczania 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 potrafi rozwiązywać zadania obliczeniowe mechaniki gruntów: wyznaczania 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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W08	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 W1 W2	N1 N2	P1 P2
EK2	K_U04	Cel 2	L4 L5 L6 W3 W4	N1 N2	F1 F2 F3
EK3	K_U05	Cel 3	L4 L5 L6 W3 W4 W6 W7 W8 W9	N1 N3	F1 F2 F3
EK4	K_U04, K_U05	Cel 4	L5 L6 W8 W9	N1 N3	F1 F2 F3

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **T. Jeske, T. Przedecki, B. Rosiński** — *Mechanika gruntów*, Warszawa-Wrocław, 1966, PWN
- [2 ] **T.W. Lambe, R.V. Whitman** — *Mechanika gruntów*, Warszawa, 1977, Arkady
- [3 ] **Z. Witun** — *Zarys geotechniki*, Warszawa, 2000, WKiŁ
- [4 ] **PKN** — *PN-EN 1997-2. Część 2: Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.*, Warszawa, 2009, PKN
- [5 ] **PKN** — *PKN-CEN ISO/TS 17892 Badania geotechniczne gruntów 1-10*, Warszawa, 2009, PKN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **J.P. Burdet** — *Experimental Soil Mechanics*, New Jersey, 1997, POrentice Hall
- [2 ] **R. Lancellotta** — *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)

2 mgr inż. Katarzyna Piskorz (kontakt: kpiskorz@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....