

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

**Nazwa w języku polskim:** Mechanika gruntów  
**Nazwa w języku angielskim:** Soil mechanics  
**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** *budownictwo*  
**Specjalność (jeśli dotyczy):** .....  
**Stopień studiów i forma:** I / ~~II~~ stopień\*, stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\*  
**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy / ~~wybieralny~~ / ~~ogólnouczelniany~~  
**Kod przedmiotu:** GHB000414  
**Grupa kursów:** ~~TAK~~ / NIE\*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>		<b>15</b>	<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>90</b>		<b>30</b>	<b>30</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,2</b>		<b>0,6</b>	<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.  
 Zna podstawy geologii i rozumie podstawowe procesy geologiczne; zna i rozumie zasady hydrauliki i hydrologii dla potrzeb inżynierii budowlanej.  
 Potrafi zidentyfikować i analizować proste i złożone przypadki wytrzymałościowe.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Zapoznanie z klasyfikacją gruntów budowlanych.  
 C2 Zdobycie wiedzy z zakresu podstawowych praw, związków, mechaniki gruntów.  
 C3 Przygotowanie do rozwiązań zagadnień fundamentowania obiektów: współpraca obciążenia zewnętrznego z podłożem gruntowym. Stany graniczne nośności i użytkowania budowli ziemnych i podłoża.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Potrafi oznaczać i klasyfikować grunty dla celów inżynierskich na podstawie charakterystyk materiałowych stosowanych do gruntów.
PEK_W02	Zna podstawowe prawa konstytutywne dla gruntów, potrafi określić stan naprężenia i odkształcenia uwzględniając warunki wodne. Potrafi zastosować mechanikę gruntów w geoinżynierii.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi ustalić program badań laboratoryjnych i terenowych dla danej kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego i pozyskiwać dane z dokumentacji geotechnicznej.
PEK_U02	Umie wykorzystać rozpoznanie gruntów do oceny stanów granicznych użyteczności SLS i nośności ULS.
PEK_U03	Poprawnie formułuje schematy zadań związanych z osiadaniem podłoża gruntowego i wykorzystuje programy komputerowe do ich obliczenia.
PEK_U04	Przy sprawdzaniu stateczności skarp i zboczy, potrafi oszacować wartości obliczeniowe oddziaływań i oporu gruntu
PEK_U05	Przy projektowaniu geotechnicznym potrafi stosować wytyczne Eurokod-u 7.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi samodzielnie lub w zespole przeprowadzać badania geotechniczne, opracować ich wyniki oraz wykorzystać uzyskane lub dane parametry do rozwiązywania postawionych zadań.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do geomechaniki: pochodzenie i formowanie się gruntów, badania podłoża gruntowego	2
Wy2	Charakterystyka i klasyfikacja gruntów: uziarnienie, wpływ historii geologicznej	2
Wy3	Własności fizyczne, stany zagęszczenia i konsystencji	2
Wy4	Podstawy projektowania geotechnicznego, GIR, GDR. Naprężenia i deformacje w gruntach: podstawowe definicje, relacje naprężenie-odkształcenie, uogólnione prawo Hooke'a	2
Wy5	Początkowy stan naprężeń w gruncie, woda w gruncie, kapilarność, zasada naprężeń efektywnych; rozpór boczny $K_0$	2
Wy6	Zewnętrzne obciążenie podłoża gruntowego, zadanie Boussinesq'a i jego uogólnienia (metoda punktów narożnych i środkowych)	2
Wy7	Hydraulika gruntów, prawo Darcy, ciśnienie sphywowe, upłynnienie gruntów, stany HYB, UPL.	2
Wy8	Ścisłość i odkształcalność gruntów: badania edometryczne, zapadowość i ekspansywność gruntów, przemarzanie gruntów	2
Wy9	Stany graniczne użytkowania, SLS .Szacowanie osiadań podłoża gruntowego. Konsolidacja	2
Wy10	Wytrzymałość gruntów w warunkach bez odpływu i z odpływem: badania laboratoryjne i polowe	2
Wy11	Stany graniczne nośności GEO i stateczności: parcie i odpór gruntu, nośność graniczna podłoża gruntowego.	2
Wy12	Stateczność nasypów, skarp i zboczy, zabezpieczenie stateczności	2
Wy13	Inżyniersko-geologiczna charakterystyka głównych rodzajów gruntów budowlanych w Polsce	2
Wy14	Ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych i	2

	przewodzenia prac ziemnych.	
Wy15	Metody ulepszania i wzmacniania podłoża i maszynów gruntowych.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
..		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie. Szkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczenia kursu.	1
La2	Projektowanie badań geotechnicznych. Badania polowe.	2
La3	Makroskopowe badania gruntów. Określenie rodzaju gruntu. Oznaczenia wg PN-86/B02480 i PN EN ISO 14688	2
La4	Wyznaczenie parametrów fizycznych i stanów i konsystencji gruntów drobnoziarnistych. Parametry wodące.	2
La5	Wyznaczenie parametrów fizycznych i stanu gruntów gruboziarnistych i antropogenicznych. Parametry wodące.	2
La6	Wyznaczanie parametrów odkształceniowych gruntów. Badania prób gruntowych w edometrze.	2
La7	Wyznaczenie parametrów wytrzymałości na ścinanie. Badanie prób gruntowych w aparacie bezpośredniego ścinania i w aparacie trójosiowego ściskania.	2
La8	Ustalenie geotechnicznych parametrów obliczeniowych podłoża budowlanego.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	1. Informacje wstępne: program ćwiczeń, materiały pomocnicze, zasady zaliczenia kursu. Wprowadzenie do 1 ćw. projektowego dotyczącego sprawdzenia warunku stanu granicznego użyteczności SLS.	1
	2. Klasyfikacja gruntów. Parametry geotechniczne. Wydanie i omówienie tematu 1 ćwiczenia projektowego	2
	3.Określenie stanu naprężenia w gruntach: naprężenia pierwotne, wtórne i dodatkowe.	2
	4. Szacowanie wielkości osiadań obciążonego podłoża gruntowego. Obliczanie osiadań całkowitych. Ocena stanu granicznego użytkowania SLS.	2
	5. Rozwiązywanie przykładowych zadań dotyczących 1 ćw. projektowego.	2
Pr2	1. Wydanie i omówienie tematu 2-go ćwiczenia projektowego: Opracowanie modeli obliczeniowych oceny stateczności zbocza o danym profilu, danych obciążeniach obliczeniowych i obliczeniowych parametrach wytrzymałościowych gruntu.	2
	2.Ocena stateczności skarpy z obciążeniem na naziomie metodą równowagi granicznej.	2
	3. Analiza wyników. Ocena stanu granicznego nośności GEO. Przypadki szczególne, sposoby wzmocnienia skarp (poprawy	2

	warunków stateczności)	
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Stanowiska badawcze wyposażone w specjalistyczną aparaturę badawczą pozwalającą wyznaczać parametry geotechniczne gruntów. Zróżnicowane klasy i rodzaje prób gruntów naturalnych i antropogenicznych do badań w laboratorium
N2.	Dane geotechniczne dotyczące rzeczywistych problemów geotechnicznych, różnych kategorii geotechnicznych, pozwalające na realizację dwóch ćwiczeń projektowych z wykorzystaniem narzędzi numerycznych.
N3.	Wykłady z zastosowaniem środków audiowizualnych i konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 Laboratorium	PEK_K01, PEK_U01, PEK_U05	Analiza, w trakcie badań, uzyskanych wyników. Przyjęcie sprawozdań z wykonanych w laboratorium badań.
F2 Projekt	PEK_K01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_U04, PEK_U05	Prezentacja przez studentów ćwiczeń projektowych. Rozwiązania testowych zadań, dostępnych na stronie WWW Zakładu Geomechaniki i Budownictwa Podziemnego.
$P = F1 \times 0.95 + 0.05 \text{obecność}$ $P = F2 \times 0.95 + 0.05 \text{obecność}$		
P Wykład,	PEK_W01, PEK_W02,	EGZAMIN

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Alojzy Szymański, Mechanika gruntów, wyd.SGGW, W-wa 2007, <a href="http://kg.sggw.pl/geotechnika/mechanika.pdf">http://kg.sggw.pl/geotechnika/mechanika.pdf</a>
[2] L. Wysokiński, W.Kotlicki, T.Godlewski, Projektowanie geotechniczne według Eurokodu7, Poradnik, ITB, Warszawa 2011
[3] S. Pisarczyk, Mechanika gruntów, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005
[4] Z. Wiłun, Zarys geotechniki, WKŁ, Warszawa 2000, 2003, 2005, 2008
[5] S. Pisarczyk, Gruntoznawstwo inżynierskie, PWN, Warszawa 2001
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Z. Glazer, J.Malinowski, Geologia i geotechnika dla inżynierów budownictwa, PWN, Warszawa 1991
[2] E. Myślińska, Laboratoryjne badania gruntów i gleb, PWN, Warszawa 2010,
[3] M. Obrycki, S. Pisarczyk, Zbiór zadań z mechaniki gruntów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999
[4] Norma PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar

[5]	Norma PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
[6]	Norma PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
[8]	Norma PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe
[9]	Norma PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne
[10]	Norma PN-EN ISO 14688:2006 Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1 i 2
[11]	Norma PN-EN 1997-1:2008+AC:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne
[12]	Norma PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
[13]	www.igh.pwr.wroc.pl/zgibp

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

dr. hab. inż. Dariusz Łydzba, prof. PWR; Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Dariusz.Lydzba@pwr.edu.pl
---

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego:
--

dr inż. Irena Bagińska, Irena.Baginska@pwr.edu.pl
---

dr inż. Andrzej Batog, Andrzej.Batog@pwr.edu.pl
---

dr inż. Janusz Kaczmarek, Janusz.Kaczmarek@pwr.edu.pl
---

dr inż. Marek Kawa, Marek.Kawa@pwr.edu.pl
---

dr Joanna Stróżyk, Joanna.Strozyk@pwr.edu.pl
--

dr inż. Adrian Różański, Adrian.Rozanski@pwr.edu.pl
---

mgr inż. Matylda Tankiewicz, Matylda.Tankiewicz@pwr.edu.pl
--

mgr inż. Maciej Sobótka, Maciej.Sobotka@pwr.edu.pl
--

mgr inż. Damian Stefaniuk, Damian.Stefaniuk@pwr.edu.pl
--

mgr inż. Magdalena Rajczakowska, Magdalena.Rajczakowska@pwr.edu.pl
--

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Mechanika gruntów**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K1_W06	C1,	Wy1 do Wy2	N3
<b>PEK_W02</b>	K1_W06	C2, C3	Wy3 do Wy15	N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K1_W06, K1_U07, K1_U10	C1, C2,	La1 do La7	N1 N2
<b>PEK_U02</b>	K1_W11, K1_U04, K1_U05, K1_U07	C3	Pr1, Pr2	N2
<b>PEK_U03</b>	K1_W05, K1_U07, K1_U08	C3	Pr1	N2
<b>PEK_U04</b>	K1_W05, K1_W06, K1_U12, K1_U13	C3	Pr2	N2
<b>PEK_U05</b>	K1_W11, K1_U04, K1_U05, K1_U07, K1_W06	C1, C3	Pr1, Pr2	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K09	C1, C2, C3	Wy1 do Wy15	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej