

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim:	Roboty i budownictwo ziemne
Nazwa w języku angielskim:	Earthworks and earth engineering
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<i>budownictwo</i>
Specjalność (jeśli dotyczy):	Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska
Stopień studiów i forma:	II II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna *
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu:	GHB002022
Grupa kursów:	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		60		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2,0		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,1		1,1		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Zna zasady mechaniki gruntów, hydrauliki i hydrologii dla potrzeb inżynierii budowlanej
2. Potrafi rozpoznać i klasyfikować grunty budowlane na podstawie Eurokodu 7 oraz Polskich Norm
3. Ma wiedzę teoretyczną i posiada umiejętności określania rozkładów naprężeń w podłożu budowlanym wywołanych różnymi oddziaływaniami zewnętrznymi
4. Posiada podstawy teoretyczne oraz umiejętność oceny stateczności skarp gruntowych oraz nośności podłoża budowlanego

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przedstawienie metod ustalania charakterystyk geotechnicznych materiału gruntowego, wykształcenie umiejętności doboru i oceny przydatności materiału do formowania budowli ziemnych oraz wykorzystania technik ulepszania i wzmacniania gruntów słabych

- C2. Zapoznanie z zasadami mechanizacji robót ziemnych i projektowaniem robót ziemnych, w tym z zastosowaniem nowych materiałów i technologii oraz przy uwzględnieniu kryteriów optymalizacji
- C3. Wyształcenie umiejętności samodzielnego ustalania technologii wykonawstwa robót ziemnych w zależności od rodzaju obiektu i z uwzględnieniem warunków geotechnicznych
- C4. Przygotowanie studentów do współpracy w zespole projektowym oraz świadomości konieczności poszukiwania nowych geomateriałów oraz technologii wzmacniania i stabilizacji gruntów w budownictwie ziemnym

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 Zna i rozumie zasady modelowania teoretycznego i wymiarowania budowli ziemnych z uwzględnieniem stopnia złożoności warunków geotechnicznych oraz wpływu zjawisk zachodzących w masywie gruntowym
- PEK_W02 Zna technologię wykonawstwa budowli ziemnych w różnych warunkach geotechnicznych, zna zasady kontroli jakości materiałów i wykonawstwa robót, nowoczesne techniki rozpoznania, wzmacniania i stabilizacji podłoża gruntowego

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Potrafi określić warunki posadowienia budowli ziemnej oraz ocenić przydatność materiału gruntowego do budowy nasypów oraz dobrać technologię ulepszenia słabo przydatnego materiału gruntowego
- PEK_U02 Poprawnie modeluje i wymiaruje elementy budowli ziemnych, sporządza dla nich bilans mas ziemnych z optymalnym ich rozdziałem, ustala technologię wykonawstwa i odbioru robót, potrafi kierować robotami i dobrać techniczne środki realizacji
- PEK_U03 Interpretuje i ocenia potencjalne zagrożenia stateczności i nośności masywów gruntowych, poszukuje i wybiera właściwe technologie wzmacniania i ulepszenia podłoża gruntowego

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 Potrafi samodzielnie oraz w zespole pracować nad realizacją zadania, ocenia krytycznie własne koncepcje
- PEK_K02 Potrafi wyszukiwać, ocenia i wybiera nowe technologie oraz geomateriały stosowane w budownictwie ziemnym

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Rodzaje robót ziemnych	2
Wy2	Klasyfikacje gruntów, nowe materiały i technologie	2
Wy3	Przydatność gruntów do robót ziemnych	2
Wy4	Podstawy mechanizacji robót ziemnych	2
Wy5	Zakres prac i wydajność maszyn podstawowych	2
Wy6	Projektowanie robót ziemnych	2
Wy7	Rozdział i bilans mas ziemnych, zagadnienia optymalizacji	2
Wy8	Wykonawstwo robót ziemnych	2
Wy9	Techniki zagęszczania mas ziemnych	2
Wy10	Kontrola jakości materiałów i robót	2
Wy11	Wykonawstwo robót ziemnych w trudnych warunkach geotechnicznych	2
Wy12	Wykonawstwo elementów budowli w masywie gruntowym	2
Wy13	Metody wzmacniania podłoża, stabilizacja mechaniczna i chemiczna podłoża	2
Wy14	Wzmacnianie podłoża geosyntetykami	2

Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do tematyki zajęć. Szkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Literatura i materiały pomocnicze do ćwiczeń. Ogólne informacje na temat złóż materiału gruntowego do robót ziemnych	2
La2	Pokaz niektórych badań polowych służących rozpoznaniu podłoża projektowanej budowli ziemnej. Zasady sporządzania projektu badań geotechnicznych.	2
La3	Laboratoryjne i polowe metody określenia wskaźników cech fizycznych i mechanicznych gruntów w celu określenia kategorii podłoża gruntowego. Opracowanie projektu badań geotechnicznych.	2
La4	Odbiór projektu badań geotechnicznych. Badania laboratoryjne gruntu ze złoża w celu określenia przydatności do formowania konstrukcji ziemnej. Część 1 – wyznaczenie parametrów związanych z uziarnieniem, zawartością części organicznych itp.	2
La5	Badania laboratoryjne gruntu ze złoża w celu określenia przydatności do formowania konstrukcji ziemnej. Część 2 – wyznaczenie parametrów związanych z zagęszczalnością gruntu.	2
La6	Modelowanie właściwości fizyko-mechanicznych gruntów nasypowych - określenie wartości parametrów ściśliwości dla wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Odbiór sprawozdań z laboratorium La4 i La5.	2
La7	Modelowanie właściwości fizyko-mechanicznych gruntów nasypowych - określenie wartości parametrów wytrzymałości dla wymaganego wskaźnika zagęszczenia.	2
La8	Sporządzenie dokumentacji i interpretacja wyników przeprowadzonych badań próbek gruntu ze złoża zgodnie z Eurokodem 7 (GIR). Odbiór sprawozdań z laboratorium La6 i La7. Kartkówka zaliczeniowa nr 1	2
La9	Stabilizacja chemiczna gruntów słabonośnych za pomocą spoiw. Ulepszanie gruntów ze złoża o niedostatecznych parametrach wytrzymałościowych. Odbiór dokumentacji badań podłoża (GIR)	2
La10	Budowa nasypów na podłożach organicznych. Laboratoryjne badania podstawowych właściwości gruntów organicznych.	2
La11	Kontrola jakości zagęszczenia gruntów nasypowych i jakości wykonania robót ziemnych. Część 1 - zasady sporządzania protokołu z odbioru zagęszczanej warstwy nasypu. Odbiór sprawozdania z laboratorium La10	2
La12	Kontrola jakości zagęszczenia gruntów nasypowych i jakości wykonania robót ziemnych. Część 2 – ocena zagęszczenia warstwy na poletku doświadczalnym przy zastosowaniu płyty dynamicznej.	2
La13	Kontrola jakości zagęszczenia gruntów nasypowych i jakości wykonania robót ziemnych. Część 3 – ocena zagęszczenia warstwy na podstawie wyników sondowania geotechnicznego.	2
La14	Zapoznanie się z podstawowymi maszynami do robót	2

	ziemnych.Odbiór sprawozdania z laboratorium La11 do La13	
La15	Kartkówka zaliczeniowa nr 2. Końcowa weryfikacja opracowań i sprawozdań. Zaliczanie ćwiczeń.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: prezentacja słowna oraz prezentacje multimedialne
N2.	Laboratorium: wykonawstwo badań wybranych właściwości gruntów w laboratorium lub w terenie, opracowywanie uzyskanych wyników w formie sprawozdań, dyskusja uzyskanych wyników

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_W01, PEK_K01, PEK_U03	sprawozdania pisemne (średnia ocena z 4 sprawozdań: La6, La8, La10, La14)
F2 (laboratorium)	PEK_W02, PEK_U01	projekt badań geotechnicznych dokumentacja badań podłoża GIR (średnia ocena z 2 opracowań)
F3 (laboratorium)	PEK_W02, PEK_U01, PEK_U03	kartkówka (średnia ocena z 2 kartkówek)
$P(\text{laboratorium}) = 0,2 \times F1 + 0,4 \times F2 + 0,4 \times F3$		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U02, PEK_U03	kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>	
[1]	M. Głazewski i in., Roboty ziemne i rekultywacyjne w budownictwie komunikacyjnym. Wyd. KiŁ, Warszawa, 2011
[2]	E. Bobiński i inni, Technologia i organizacja robót w budownictwie wodnym, Arkady, Warszawa 1972
[3]	Z. Wiłun, Zarys geotechniki, WKiŁ, Warszawa 2000, 2003, 2005, 2008
[4]	I. Brach (red), Maszyny budowlane, charakterystyki i zastosowanie, Arkady, Warszawa 1974
[5]	A. Jarominiak, Lekkie konstrukcje oporowe, WKŁ, Warszawa 1999
[6]	K. Gradkowski, Budowle i roboty ziemne. Ofic. Wyd. Polit. Warszawskiej. Warszawa, 2010
[7]	S. Pisarczyk, Grunty nasypowe, Właściwości geotechniczne i metody ich badania, OWPW, Warszawa 2004
[8]	K. Czyżewski i inni, Zapory ziemne, Arkady, Warszawa 1973
[9]	E. Skaldawski, Roboty ziemne, WKiŁ, Warszawa, 1985.
[10]	L. Wysokiński i inni, Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7 (Poradnik), ITB, Warszawa, 2011.
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>	
[1]	E. Stiller-Szydło, Posadowienia budowli infrastruktury transportu lądowego, DWE, Wrocław, 2005
[2]	A. Stefański, Technologia zmechanizowanych robót budowlanych, PWN, Warszawa 1973
[3]	Z. Śniadkowski, Maszyny do zagęszczenia podłoża, WNT, Warszawa 1987
[4]	W. Miłkowski, E. Gliwa, P. Szedał, Wzmacnianie i uszczelnianie górotworu, Wyd. Śląsk, Katowice 1982
[5]	Poradnik inżyniera i technika budowlanego, tom 4 i 6, Arkady, Warszawa 1988 i 1986
[6]	Norma PN-EN 1997-1:2008+AC:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne
[7]	Norma PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)
dr. hab. inż. Dariusz Łydźba, prof. PWR; Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Dariusz.Lydzba@pwr.edu.pl
CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
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
Roboty i budownictwo ziemne
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*
 I SPECJALNOŚCI **Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska**

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***
Wiedza				
PEK_W01	K2_W02, K2_W07, K2S_BPI_W19	C1, C2	Wy1 do Wy7	N1
PEK_W02	K2_W11, K2S_BPI_W19	C1, C2	Wy8 do Wy14, La14	N1, N2
Umiejętności				
PEK_U01	K2_U04, K2_U15, K2S_BPI_U21	C1	La1 do La10, La13	N2
PEK_U02	K2_U13, K2_U23, K2S_BPI_W19	C2, C3	La11, La12 Wy8 do Wy10	N1, N2
PEK_U03	K2_U16, K2S_BPI_W17	C1, C3, C4	La7 do La10, Wy11, Wy13, Wy14	N1, N2
Kompetencje społeczne				
PEK_K01	K2_K03	C4	La2 do Pr14	N2
PEK_K02	K2_K01	C3, C4	Wy2, Wy12, Wy14	N1

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej