

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim: Budownictwo ziemne
Nazwa w języku angielskim: Earth engineering
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): *budownictwo*
Specjalność (jeśli dotyczy): Geotechnika i Hydrotechnika
Stopień studiów i forma: I / ~~II~~ stopień*, stacjonarna / ~~niestacjonarna~~ *
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ~~ogólnouczelniany~~ *
Kod przedmiotu: GHB001716
Grupa kursów: ~~TAK~~ / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			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	1			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2,0	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,6			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. Zapoznanie studentów z różnymi typami budowli ziemnych, technikami zbrojenia masywów gruntowych i wzmacniania podłoża gruntowego.
- C2. Zapoznanie z zasadami modelowania teoretycznego i wymiarowania konstrukcji budowli ziemnych.

C3.	Przedstawienie metod ustalania charakterystyk geotechnicznych materiału gruntowego, wykształcenie umiejętności doboru materiału gruntowego i ustalenia koncepcji posadowienia oraz ukształtowania budowli ziemnych.
C4.	Wykształcenie umiejętności samodzielnego ustalania technologii wykonawstwa budowli ziemnych w zależności od rodzaju obiektu i warunków gruntowych wraz z optymalnym doбором środków technicznych.
C5.	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 różnych typów budowli ziemnych z uwzględnieniem stopnia złożoności warunków geotechnicznych oraz wpływu zjawisk zachodzących w masywie gruntowym.
PEK_W02	Zna metody wykonawstwa nasypów i wykopów liniowych i kubaturowych budowli ziemnych i metod ich monitoringu, nowoczesne techniki rozpoznania, wzmacniania i stabilizacji podłoża gruntowego i skarp gruntowych.
Z zakresu umiejętności:	
PEK_U01	Potrafi określić warunki posadowienia budowli ziemnej oraz ocenić przydatność materiału gruntowego do budowy nasypów każdego typu.
PEK_U02	Poprawnie modeluje i wymiaruje elementy budowli ziemnych, sporządza dla nich bilans mas ziemnych z optymalnym ich rozdziałem, ustala technologię wykonawstwa i dobiera techniczne środki realizacji.
PEK_U03	Interpretuje i ocenia potencjalne zagrożenia stateczności i nośności masywów gruntowych, poszukuje i wybiera właściwe technologie wzmacniania podłoża gruntowego oraz metody zabezpieczania stateczności masywów gruntowych i budowli ziemnych.
Z zakresu kompetencji społecznych:	
PEK_K01	Potrafi samodzielnie pracować nad realizacją zadania projektowego, ocenia krytycznie i optymalizuje 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	Metody i techniki ustalania parametrów geotechnicznych materiału gruntowego (badania polowe i laboratoryjne)	2
Wy2	Kryteria doboru materiału gruntowego dla budowli ziemnych	2
Wy3	Wykopy i odkłady budowlane. Metody zabezpieczania ich stateczności (konstrukcje podporowe, gwoździowanie, kotwienie, przesłony szczelinowe)	2
Wy4	Liniowe budowle ziemne: drogowe i kolejowe (drogi na nasypach i w przekopach, techniki zbrojenia gruntu)	2
Wy5	Ziemne budowle hydrotechniczne (zapory z materiałów miejscowych, wały przeciwpowodziowe, ekrany i przesłony przeciwniecki)	2
Wy6	Techniki wzmacniania podłoża gruntowego (wymiana gruntów, wibroflotacja, iniekcja, kolumny żwirowo- piaszkowe, kamienne i wapienne, kolumny DSM, stabilizacja mechaniczna i chemiczna, przesłony szczelinowe, grunt zbrojony geosyntetykami)	2

Wy7	Metody zabezpieczania stateczności budowli ziemnych (lekkie konstrukcje oporowe, przypory ziemne, kosze siatkowo-kamienne)	2
Wy8	Monitoring realizacji budowli ziemnej w fazie wykonawstwa i eksploatacji	1
	Suma godzin	15

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie do tematyki przedmiotu. Przedstawienie zakresu projektu, warunków zaliczenia i literatury. Przydzielenie indywidualnych tematów projektowych studentom.	2
Pr2	Przedstawienie archiwalnych dokumentacji projektowych dotyczących budowli ziemnych. Dyskusja rzeczywistych uwarunkowań geotechnicznych, ich wpływu na przyjęte rozwiązania projektowe oraz i zastosowane metody realizacji zadań.	2
Pr3	Przedstawienie zasad sporządzania projektu badań geotechnicznych. Stworzenie przekrojów geotechnicznych i roboczych. Indywidualna praca studentów nad projektami.	2
Pr4	Przybliżenie zasad ustalenia wartości parametrów geotechnicznych gruntów zalegających w podłożu projektowanej inwestycji. Indywidualna praca studentów nad projektami. Analiza i korekta opracowanych przez studentów elementów dokumentacji geotechnicznej.	2
Pr5	Określenie wytycznych doboru materiału gruntowego oraz ustalenie jego wartości parametrów geotechnicznych. Indywidualna praca studentów nad projektami. Dyskusja i ocena opracowanych przez studentów elementów dokumentacji geotechnicznej.	2
Pr6	Określenie koncepcji projektowanego obiektu i sposobu jego posadowienia. Indywidualna praca studentów nad projektami. Ocena i dyskusja przyjętych przez studentów częściowych rozwiązań projektowych.	2
Pr7	Przybliżenie metod sporządzania bilansu mas ziemnych oraz kartogramu robót ziemnych. Indywidualna praca studentów nad projektami. Ocena i dyskusja przyjętych przez studentów częściowych rozwiązań projektowych.	2
Pr8	Metody określania rozdziału mas ziemnych z elementami optymalizacji rozwiązania. Indywidualna praca studentów nad projektami. Ocena i dyskusja przyjętych przez studentów częściowych rozwiązań projektowych.	2
Pr9	Ustalenie koncepcji technologii wykonania obiektu i organizacji robót ziemnych. Kryteria doboru maszyn podstawowych. Indywidualna	2

	praca studentów nad projektami. Ocena i dyskusja opracowanych przez studentów częściowych rozwiązań projektowych.	
Pr10	Przedstawienie zasad ustalania rodzaju i liczby środków transportu mas ziemnych. Indywidualna praca studentów nad projektami. Ocena i dyskusja opracowanych przez studentów częściowych rozwiązań projektowych.	2
Pr11	Zasady ustalania schematów pracy maszyn podstawowych oraz maszyn do zagęszczania mas ziemnych. Indywidualna praca studentów nad projektami. Ocena i dyskusja opracowanych przez studentów częściowych rozwiązań projektowych.	2
Pr12	Przedstawienie zasad sporządzenia harmonogramu prac ziemnych. Indywidualna praca studentów nad projektami. Ocena i dyskusja opracowanych przez studentów rozwiązań projektowych.	2
Pr13	Omówienie zagadnień związanych z kontrolą jakości wykonawstwa oraz monitoringiem realizacji robót ziemnych w różnych fazach procesu budowlanego. Indywidualna praca studentów nad projektami. Ocena i dyskusja opracowanych przez studentów częściowych rozwiązań projektowych.	2
Pr14	Przedstawienie przez studentów całościowych rozwiązań projektowych. Dyskusja i wstępna ocena uzyskanych wyników.	2
Pr15	Kolokwium zaliczeniowe. Prezentacja i oddanie gotowych projektów przez studentów. Wpis zaliczeń.	2
	Suma godzin	30

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: prezentacja słowna oraz prezentacje multimedialne
N2.	Projekt: prezentacje zagadnień projektowych, prezentacje archiwalnych dokumentacji projektowych, rozwiązywanie przykładów obliczeniowych, dyskusje przyjętych rozwiązań projektowych

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 (projekt)	PEK_W01, PEK_K01, PEK_K02	Ocena opracowanych przez studenta częściowych rozwiązań projektowych
F2 (projekt)	PEK_W02, PEK_U02	Prezentacja i odbiór projektu
F3 (projekt)	PEK_W01, PEK_U01, PEK_U03	Kolokwium
$P(\text{projekt}) = 0,2 \times F1 + 0,4 \times F2 + 0,4 \times F3$		

P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U03	Ocena końcowa z egzaminu w formie testu z pytaniami otwartymi i problemowymi
------------	---	--

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]	K. Gradkowski, Budowle i roboty ziemne. Ofic. Wyd. Polit. Warszawskiej. Warszawa, 2010
[3]	Z. Wiłun, Zarys geotechniki, WKiŁ, Warszawa 2000, 2003, 2005, 2008
[4]	S. Pisarczyk, Grunty nasypowe, Właściwości geotechniczne i metody ich badania, OWPW, Warszawa 2004
[5]	A. Jarominiak, Lekkie konstrukcje oporowe, WKiŁ, Warszawa 1999
[6]	S. Pisarczyk, Gruntoznawstwo inżynierskie, PWN, Warszawa 2001
[7]	E. Bobiński i inni, Technologia i organizacja robót w budownictwie wodnym, Arkady, Warszawa 1972
[8]	K. Czyżewski i inni, Zapory ziemne, Arkady, Warszawa 1973
[9]	E. Skaldawski, Roboty ziemne, WKiŁ, Warszawa, 1985
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>	
[1]	E. Stiller-Szydło, Posadowienia budowli infrastruktury transportu lądowego, DWE, Wrocław, 2005
[2]	W. Miłkowski, E. Gliwa, P. Szedał, Wzmacnianie i uszczelnianie górotworu, Wyd. Śląsk, Katowice 1982
[3]	Poradnik inżyniera i technika budowlanego, tom 4 i 6, Arkady, Warszawa 1988 i 1986
[4]	Z. Śniadkowski, Maszyny do zagęszczenia podłoża, WNT, Warszawa 1987
[5]	Norma PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
[6]	Norma PN-EN 1997-1:2008+AC:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne
[7]	PN-EN 14475:2006/AC:2006 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych - Grunt zbrojony
[8]	PN-EN 14731:2005 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych - Wzmacnianie gruntu metodą wibrowania wgłębnego
[9]	PN-EN 14679:2005 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Wgłębne mieszanie gruntu
[10]	L. Wysokiński i inni, Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7 (Poradnik), ITB, Warszawa, 2011.

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 hab. inż. Dariusz Łydźba, prof. PWR, Darius.Lydzba@pwr.edu.pl 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
Budownictwo ziemne
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*
I SPECJALNOŚCI **Geotechnika i Hydrotechnika**

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	K1_W04, K1_W06, K1S_GIH_W23	C1, C2, C3	Wy1 do Wy5	N1
PEK_W02	K1_W06, K1_W18, K1S_GIH_W23, K1S_GIH_W24	C1, C2, C3	Wy1 do Wy8	N1
Umiejętności				
PEK_U01	K1_U04, K1_U07, K1_U08, K1S_GIH_U28	C3	Pr1 do Pr14	N2
PEK_U02	K1_U16, K1_U23, K1S_GIH_U29, K1S_GIH_U30	C2, C4	Pr1 do Pr14	N2
PEK_U03	K1_U01, K1S_GIH_U28	C3, C4, C5	Pr1 do Pr14	N2
Kompetencje społeczne				
PEK_K01	K1_K02, K1_K03, K1_K06	C5	Pr3 do Pr13	N2
PEK_K02	K1_K01	C4, C5	Wy6, Wy7 Pr8 do Pr11	N1, N2

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej