

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim:	Specjalne konstrukcje geoinżynierskie
Nazwa w języku angielskim:	Special geo-engineering structures
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<i>budownictwo</i>
Specjalność (jeśli dotyczy):	Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne
Stopień studiów i forma:	I /II stopień*, stacjonarna /niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy /wybieralny/ ogólnouczelniany*
Kod przedmiotu:	GHB000421
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)	0,7			1,2	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Zna klasyfikację gruntów budowlanych i ma wiedzę z zakresu podstawowych praw i związków mechaniki gruntów oraz ma wiedzę z budownictwa ogólnego i z zagadnień fundamentowania.
2. Zna stany graniczne nośności i użytkowania budowli ziemnych i podłoża.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Pogłębienie wiedzy z zakresu wykorzystania nowych technologii w zagadnieniach geoinżynierskich.
- C2. Zdobywanie zdolności analizowania warunków gruntowo-wodnych i obciążeń służących wyborowi odpowiedniej technologii wzmocnienia.
- C3. Zdobywanie podstawowej wiedzy z zakresu projektowania konstrukcji geoinżynierskich według Eurokodu 7.
- C4. Wykształcenie umiejętności analizowania oraz doboru parametrów geotechnicznych i doskonalenie wykorzystania narzędzi numerycznych w projektowaniu.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
PEK_W01	Uzyskuje poszerzoną wiedzę z zakresu konstrukcji oporowych i budowli ziemnych oraz zdobywa wiedzę dotyczącą geotechnicznych technologii przyjaznych środowisku.
PEK_W02	Zna podstawy projektowania w geoinżynierii wg Eurokodu 7, potrafi wykorzystać dokumentację badań podłoża (GIR) do wykonania projektu geotechnicznego (GDR).
Z zakresu umiejętności:	
PEK_U01	Potrafi dobrać odpowiednią technologię na podstawie charakterystyk materiałowych i warunków gruntowo - wodnych.
PEK_U02	Umie wykorzystać rozpoznanie gruntów do oceny stanów granicznych użyteczności SLS i nośności ULS.
PEK_U03	Poprawnie formułuje schematy zadań związanych z wybraną, dyskutowaną technologią i wykorzystuje programy komputerowe do ich obliczenia.
PEK_U04	Przy sprawdzaniu stateczności ścian wkopów, zapór ziemnych, skarp i zboczy, potrafi oszacować wartości obliczeniowe oddziaływań i oporu gruntu.
PEK_U05	Przy projektowaniu geotechnicznym potrafi stosować wytyczne Eurokod-u 7.
Z zakresu kompetencji społecznych:	
PEK_K01	Potrafi samodzielnie lub w zespole analizować obciążenia i warunki gruntowo-wodne oraz wykorzystać uzyskane lub dane parametry do rozwiązywania postawionych zadań.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do tematyki przedmiotu. Ściany oporowe o konstrukcji złożonej: konstrukcje kaszycowe, gabionowe, konstrukcje z gruntu zbrojonego, grunt gwoździowany, oponogrunt.	1
Wy2	Przyjazne środowisku konstrukcje geoinżynierskie - prezentacja przykładów realizacji. Wprowadzenie do zagadnienia stateczności konstrukcji ziemnych.	2
Wy3	Stateczność konstrukcji ziemnych – c.d.; analiza stateczności zapór ziemnych. Etapowe wznoszenie obwałowania osadników odpadów ciekłych: metody „do osadnika”, „od osadnika”, „w kierunku do góry”.	2
Wy4	Filtracja wody przez konstrukcje geoinżynierskie - typy drenaży stosowanych w konstrukcjach geoinżynierskich.	2
Wy5	Konstrukcje oporowe: ciężkie oraz lekkie. Rodzaje stanów granicznych: SLS, GEO - podstawy projektowania, Eurokod 7 - GIR, GDR.	2
Wy6	Podstawy projektowania gruntu zbrojonego i gwoździowanego. Analizy statyczne.	2
Wy7	Grunt zbrojony i gwoździowany. Technologie wykonania	2
Wy8	Mury oporowe z koszy gabionowych. Oponogrunt. Ściany T-Wall. Technologie wykonania.	2
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	Informacje wstępne: program ćwiczeń, materiały pomocnicze, zasady zaliczenia kursu. Omówienie dostępności oraz możliwości obliczeniowych narzędzi numerycznych.	2
Pr2	Wprowadzenie do 1 ćw. projektowego dotyczącego sprawdzenia stateczności skarpy gruntowej z uwzględnieniem filtracji. Wydanie tematu 1 ćwiczenia projektowego: Parametry geotechniczne i dane geometryczne.	2
Pr3	Analiza metod obliczeniowych i przygotowanie modeli obliczeniowych	2
Pr4	Wstępne testy numeryczne wybranym programem obliczeniowym .	2
Pr5	Ocena stateczności , obliczenia dotyczące przygotowanych modeli (schematów obliczeniowych).	2
Pr6	Ocena stanu granicznego nośności GEO. Analiza wyników.	2
Pr7	Przypadki szczególne i dyskusja sposobów poprawy warunków stateczności.	2
Pr8	Wydanie i omówienie tematu 2 ćwiczenia projektowego dotyczącego wykorzystania konstrukcji geoinżynierskiej spełniającej warunki stanu granicznego nośności i warunki stanu granicznego użytkowności dla danych: przyczółka mostowego, wysokiego obwałowania osadnika, głębokiego wykopu, skarpy autostrady itp. (jedno zadanie dla studenta lub grupy studentów)	2
Pr9	Rodzaje stanów granicznych: SLS, GEO - podstawy projektowania, Eurokod 7- GIR, GDR.	2
Pr10	Analiza metod obliczeniowych i dostępnych narzędzi numerycznych.	2
Pr11	Przygotowanie schematów obliczeniowych dla wybranych wstępnie dwóch technologii konstrukcji geoinżynierskiej	2
Pr12	Testy numeryczne jednym lub dwoma programami obliczeniowymi.	2
Pr13	Obliczeń c.d. Analiza wyników, dyskusja i wybór jednej z dwóch wstępnie przyjętych technologii jako rozwiązanie projektowe.	2
Pr14	Tekstowe i graficzne opracowanie przyjętego rozwiązania. Podanie zaleceń wykonawczych i monitoringu.	2
Pr15	Prezentacje zaliczeniowe.	2
Suma godzin		30

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu oraz prezentacje istniejących rozwiązań geoinżynierskich.
N2.	Projekt: prezentacje działania wybranych inżynierskich programów komputerowych, prezentacje multimedialne, definiowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem oprogramowania. Przygotowanie prezentacji, wygłoszenie i dyskusja wyników.
N3.	Materiały geotechnicznych firm wykonawczych. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru),	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

P – podsumowująca (na koniec semestru)		
F1 (projekt)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_U05	Prezentacja i dyskusja schematów obliczeniowych. Realizacja obliczeń w laboratorium komputerowym – ćw. proj. nr 1.
F2 (projekt)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_U05	Prezentacja i dyskusja schematów obliczeniowych. Realizacja obliczeń w laboratorium komputerowym - ćw. proj. nr 2.
$P = 0,5 \times F1 + 0,5 \times F2$		
F1 (wykład)	PEK_W01, PEK_W02	Egzamin
$P = 0,9 \times F1 + 0,1 \times \text{OBEĆNOŚĆ (wykład)}$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>	
[1]	E.Stilger-Szydło, Posadowienia budowli infrastruktury transportu lądowego. DWE, Wrocław 2005
[2]	A. Jarominiak, Lekkie konstrukcje oporowe, WKŁ, W-wa, 1999
[3]	L. Wysokiński, W. Kotlicki, T. Godlewski, projektowanie geotechniczne wg Eurokodu 7, ITB, W-wa 2011
[4]	Normy związane z projektowaniem konstrukcji budowlanych.
[5]	Instrukcje programów obliczeniowych (SLIDE, TALREN, FLAC, FLEXPDE).
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>	
[1]	Z. Szling, E. Paczeński, Odwodnienia budowli komunikacyjnych, www.dbc.wroc.pl:1186
[2]	K. Czyżewski i inni, Zapory ziemne, Arkady, W-wa, 1973
[3]	M. Cała i inni, TECCO Slope Stabilization System, Romanshorn, Switzerland, 2012
[4]	Praca zbiorowa, Soil nailing best practice guidance, DTI, 2005

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
Specjalne konstrukcje geoinżynierskie
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*
I SPECJALNOŚCI **Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne**

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_W06, K2S_BHS_W17	C1	Wy1 do Wy4	N1
PEK_W02	K2_W06, K2S_BHS_W20	C2, C3	Wy5 do Wy8	N1
Umiejętności				
PEK_U01	K2_W06, K2_U07, K2_U10, K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U23	C2, C3	Pr1 do Pr14	N2, N3
PEK_U02	K2_W11, K2_U04, K2_U05, K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U23	C1, C2, C3	Pr1 do Pr14	N2, N3
PEK_U03	K2_W05, K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U23	C1, C2, C3	Pr1 do Pr7	N2, N3
PEK_U04	K2_W05, K2_W06, K2_U13, K2S_BHS_U20	C3	Pr8 do Pr14	N2, N3
PEK_U05	K2_W11, K2_U04, K2_U05, K2_U07, K2S_BHS_U20	C1, C3	Pr1 do Pr14	N2, N3
Kompetencje społeczne				
PEK_K01	K2_K01, K2_K07	C1, C2, C3	Wy1 do Wy8	N1, N2, N3

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej