

WYDZIAŁ Geoinżynierii, Geologii i Górnictwa	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Geotechnika.....
Nazwa w języku angielskim	Geotechnique.....
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Geodezja i Kartografia
Specjalność (jeśli dotyczy):
Stopień studiów i forma:	I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	GHG000115
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	30			
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	2	1			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.8	0.6			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma podstawową wiedzę w zakresie liczb zespolonych, wielomianów, rachunku macierzowego z zastosowaniem do rozwiązywania układów równań liniowych, geometrii analitycznej na płaszczyźnie i w przestrzeni oraz krzywych stożkowych (symbol K_W35, efekty kształcenia OT1A_W01, OT1A_W07)
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie własności funkcji (trygonometryczne, potęgowe, wykładnicze, logarytmiczne, cyklometryczne i odwrotne do nich), rachunku różniczkowego i całki nieoznaczonej funkcji jednej zmiennej, niezbędną do zrozumienia zagadnień w naukach o charakterze inżynierskim (symbol K_W36)
3. Ma podstawową wiedzę w zakresie całki oznaczonej i całki niewłaściwej, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, całki podwójnej i potrójnej, szeregów liczbowych i potęgowych niezbędną do zrozumienia zagadnień matematycznych w naukach o charakterze inżynierskim (symbol K_W36, efekty kształcenia OT1A_W01, OT1A_W07)
4. Ma podstawową wiedzę z zakresu genezy, występowania i ruchu wód podziemnych

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zapoznanie z podstawowym zakresem dotyczącym mechaniki gruntów i skał w tym: w zakresie podstawowych pojęć z zakresu geotechniki, zastosowania technik GIS dotworzenia trójwymiarowego modelu geologicznego, opisu stanu naprężeń i odkształceń, przepływu wód podziemnych, teorii konsolidacji, stateczności skarp i stateczności filtracyjnej gruntów
C2 Praktyczne nauczenie rozwiązywania zagadnień geotechnicznych metodami numerycznymi w tym: tworzenie numerycznego przestrzennego modelu geologicznego, rozwiązywanie zagadnień przepływu wód podziemnych i konsolidacji metodą elementów skończonych, obliczanie stateczności skarp.

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Ma opanować podstawy mechaniki gruntów i skał w tym : modelowania przestrzennego utworów geologicznych, numerycznego modelowania przepływu wód podziemnych i konsolidacji gruntów, obliczania stateczności skarp oraz stateczności filtracyjnej gruntów

PEK_W02 Ma zapoznać się z metodami tworzenia przestrzennych numerycznych map i sposobami generowania numerycznego modelu terenu oraz spągów poszczególnych warstw geologicznych i tworzenia przestrzennego modelu geologicznego

PEK_W03 Ma opanować metody zastosowania mechaniki gruntów i skał w budownictwie lądowym i wodnym, górnictwie i ochronie środowiska

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Potrafi samodzielnie wykonać przestrzenną mapę numeryczną terenu oraz mapę spągów poszczególnych warstw geologicznych i na ich podstawie wygenerować przestrzenny model numeryczny geologii rozważanego obszaru w narzędziach MicroStation i InRoads oraz wygenerować przekroje geologiczne i hydrogeologiczne

PEK_U02 Potrafi samodzielnie stworzyć skrypty do obliczeń metodą MES przepływu wód podziemnych zawierające obliczenia w zakresie zwierciadła swobodnego lub piezometrycznej powierzchni ciśnień, linii prądu, pola wektorowego prędkości przepływu, stateczności filtracyjnej gruntu

PEK_U03 Potrafi stworzyć skrypt do obliczeń konsolidacji gruntu w oparciu o model Biota Darcy'ego i zinterpretować wyniki obliczeń w zakresie stanu naprężenia i odkształcenia gruntu, potencjałów plastyczności, przemieszczeń ośrodka porowatego

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy), podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zakresie geologii, mechaniki gruntów i skał

PEK_K02 Ma umiejętności praktycznego doboru metod i zastosowania technik do monitorowania deformacji w górnictwie i inżynierii budowlanej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia z zakresu geotechniki (istota dyscypliny	2

	naukowej i technicznej, powiązania interdyscyplinarne, rozdrobnienie, wieloskładnikowość, wpływ składnika płynnego	
Wy2	Zastosowanie techniki GIS w geotechnice, tworzenie przestrzennego modelu geologicznego w oparciu o techniki NMT	2
Wy3	Właściwości fizyczne gruntów i skał, metody laboratoryjne oznaczania poszczególnych właściwości gruntów	2
Wy4	Opis stanu naprężeń i odkształceń, model ciała sprężystego izotropowego i anizotropowego, proste przykłady rozwiązań dla półpłaszczyzny i półprzestrzeni sprężystej	2
Wy5	Modele reologiczne gruntów i skał (modele Kelvina Voighta, Maxwela, M/V, sprężysto- plastyczne)	2
Wy6	Prawa przepływu cieczy przez ośrodek porowaty (prawo Darcy,ego), teoria Dupuit, przykłady prostych rozwiązań teorii filtracji wody przez ośrodek porowaty (dopływ do rowu, dopływ do studni)	2
Wy7	Zagadnienia płaskie przepływu filtracyjnego, siatka hydrodynamiczna przepływu, przepływ przez grodzę ziemną, opływ ścianki szczelnej w oparciu o teorię potencjału zespolonego filtracji, stateczność filtracyjna	2
Wy8	Konsolidacja gruntów, teoria Terzagiego, obliczanie osiadań gruntów pod fundamentami	
Wy9	Teoria konsolidacji Biota Darcy’ego – proste rozwiązania procesu odkształceń gruntów, Zastosowanie metod numerycznych do rozwiązywania praktycznych zagadnień inżynierskich, w tym metody elementów skończonych	2
Wy10	Budowa numerycznego modelu konsolidacji z wykorzystaniem narzędzi GIS na przykładach praktycznych zagadnień inżynierskich	2
Wy11	Prawo Coulomba Mohra, potencjał plastyczności, proste rozwiązania teorii plastyczności w zastosowaniu do mechaniki gruntów	2
Wy13	Obliczanie stateczności skarp, metoda Felleniusa i inne metody „paskowe” Metody przeciwdziałania utracie stateczności skarp	2
Wy14	Podstawowe własności skał	2
Wy15	Kolokwium	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Wprowadzenie do budowy przestrzennego modelu geologicznego w narzędziach MicroStation i InRoads: budowa trójwymiarowej numerycznej mapy terenu, NMT w narzędziach MicroStation i InRoads	1
Ćw2	Budowa numerycznego modelu terenu, eksport map tematycznych (mapy spadków, mapy typu grid, mapy izolinii), obliczanie powierzchni i objętości wybranych obiektów	2
Ćw3	Zastosowanie metody różnic skończonych do rozwiązywania zagadnień mechaniki gruntów i skał	2
Ćw4	Wykorzystanie oprogramowania FlexPDE v. 6 do rozwiązywania zagadnień przepływu wód podziemnych metodą MES, obliczenia stateczności filtracyjnej	2

Ćw5	Budowa modelu konsolidacji gruntów pod działaniem obciążenia zewnętrznego metodą elementów skończonych	2
Ćw6	Obliczenia stateczności skarp metodą Felleniusa	2
Ćw7	Zaliczenie - kolokwium	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
La4		
La5		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
1. Komputery na ćwiczeniach z oprogramowaniem MicroStation i InRoads
2. Laptop na wykładach z oprogramowaniem Power Point

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	PEK_W01 PEK_W03	Wykonanie na ocenę obliczeń w zakresie stateczności skarp metoda Felleniusa oraz określenie metod wzmocnienia gruntów
F2	PEK_W02 , PEK_U01	Wykonanie na ocenę numerycznej przestrzennej mapy oraz numerycznego modelu terenu i numerycznego modelu geologicznego oraz wygenerowanie przekroi geologicznych
F3	PEK_W01,	Wykonanie na ocenę obliczeń numerycznych

	PEK_W02, PEK_U02, PEK_U03	w zakresie przepływu wód podziemnych, konsolidacji gruntów oraz potencjałów plastyczności
P	Kolokwium z wykładu	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] I. Kisiel (red.), W. Derski, R. Izbicki, Z. Mróz: Mechanika Techniczna, Mechanika skał i gruntów, PWN, Warszawa 1982
- [2] T. Strzelecki (red.), S. Kostecki, S. Żak: Modelowanie przepływów przez ośrodki porowate, DWE, Wrocław, 2008
- [3] E. Dembicki, A. Tejchman: Wybrane zagadnienia fundamentowania budowli hydrotechnicznych, PWN wyd. II, Warszawa, 1981

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] J. Bear, Y Bachmat: Introduction to Modeling of Transport Phenomena in Porous Media, Kluwer, Amsterdam, 1990
- [2] B. Wosiewicz, Z. Sroka: Komputerowe obliczanie filtracji, WNT, Warszawa, 1992
- [3] Instrukcja programu FLEX PDE v.6 : FlexPDE Reference,
<http://www.pdesolutions.com>, 2012
- [4] Instrukcja programu MicroStation i InRoads: Bentley Systems, SELECT Server:
selectserver.bentley.com

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Tomasz Strzelecki, tomasz.strzelecki@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Geotechnika
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Geodezja i Kartografia

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**
PEK_W01 (wiedza)	K_W31, K_U34, K_U35, K-K01, K_K09	C1	Wy1, Wy3, Wy4, Wy5, Wy7, Ćw3, Ćw4, Ćw.5, Ćw.6, Ćw.7	1, 2
PEK_W02	K_W32, K_U35, K_U36, K_K01, K_K09	C2	Wy2, Ćw.1, Ćw.2, Ćw.5	1, 2
PEK_U01 (umiejętności)	K_W32, K_U35, K_U36, K_K01, K_K09	C2	Wy2, Ćw.1, Ćw.2, Ćw.5	1, 2
PEK_U02	K_W31, K_U34, K_U36, K_K01, K_K09	C1	Ćw.3, Ćw.4	2
PEK_U03	K_W31, K_U34, K_U36, K_K01, K_K09	C1	Wy3, Wy4, Wy6, Ćw.7	1, 2
PEK_K01 (kompetencje)	K_W31, KW_32, K_U34, K_U35, K_U36	C1, C2	Wy1, Wy2, Wy4, Wy5, Wy6	1
PEK_K02	K_W31, KW_32, K_U34, K_U35, K_U36	C1, C2	Wy1, Wy2, Wy4, Wy5, Wy6	1

** - z tabeli powyżej