

Nazwa przedmiotu: **MECHANIKA GRUNTÓW I GEOTECHNIKA**

1. Wydział: **Inżynierii Środowiska i Geodezji**
2. Kierunek studiów: **Inżynieria Środowiska**
3. Rodzaj i stopień studiów: **studia I stopnia, inżynierskie, stacjonarne**
4. Specjalność: **Gospodarka i Inżynieria Wodna**
5. Nazwa przedmiotu: **Mechanika gruntów i geotechnika**
6. Kategoria przedmiotu: **podstawowy**
7. Rok studiów **2**, semestr **3**
8. Liczba godzin ogółem: **60 h**, liczba punktów ECTS **6**
9. Liczba godzin wykładów **30 h**, liczba godzin ćwiczeń **30 h** (rodzaj ćwiczeń – **laboratoryjne**)
10. Prowadzący: **dr inż. Przemysław Baran**
11. Forma zaliczenia: **egzamin**
12. Cel przedmiotu:

Program nauczania przedmiotu obejmuje zakres wiedzy z mechaniki gruntów, niezbędny do wykonywania badań i opracowywania dokumentacji geotechnicznej. Student oprócz umiejętności badawczych, poznaje na tym przedmiocie również stronę teoretyczną, opierającą się na wykorzystaniu praw fizyki w mechanice ośrodków rozdrobnionych. Badania gruntów obejmują zarówno podłoże pod konstrukcjami jak i materiał ziemny do wykonania obiektów budownictwa ziemnego, hydrotechnicznego i ogólnego w różnych warunkach gruntowo – wodnych. Materiały dokumentacyjne wykorzystywane są najczęściej do projektowania konstrukcji budowlanych.

13. Wymagane wiadomości (przedmioty poprzedzające): **Mechanika płynów, Fizyka.**

14. Streszczenie programu (główna zawartość):

W ramach wykładów studenci zapoznawani są z rodzajami gruntów i historią ich powstawania; z zagadnieniami związanymi z występowaniem i przepływem wody w gruncie; metodami obliczania naprężeń oraz odkształceń w gruncie; zagadnieniami wytrzymałości gruntów i stateczności skarp. Ponadto przekazywana jest wiedza z zakresu najnowszych technik wzmocnienia słabonośnego podłoża i zabezpieczania skarp. Wpływ temperatur na parametry fizyczne i mechaniczne gruntów jest w ramach wykładów również szeroko dyskutowany. Całość zamyka niezbędna wiedza z zakresu przygotowania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej dla wybranych obiektów budownictwa.

Ćwiczenia laboratoryjne obejmują problematykę przedstawianą w ramach wykładów i realizowane są w formie laboratoryjnych badań właściwości fizycznych i mechanicznych gruntów, właściwości związanych z wodoprzepuszczalnością gruntów, a także badań parametrów geotechnicznych stanowiących podstawy klasyfikacji, wraz z ich programowaniem i interpretacją wyników. Ponadto ćwiczenia obejmują obliczenia związane z występowaniem i przepływem wody w gruncie, obliczanie nośności podłoża gruntowego.

15. Program przedmiotu z rozplanowaniem godzinowym:

- Wykłady (30 godz.)

1. Podstawowe informacje o mechanice gruntów. Dyscypliny pokrewne związane z przedmiotem, cel i program nauczania. Zastosowanie mechaniki gruntów do rozwiązywania zagadnień inżynierskich: geotechnicznych i konstrukcyjnych. Podstawy geologii inżynierskiej. 2 godz.
2. Geneza gruntów mineralnych i jej wpływ na ich strukturę i właściwości. 2 godz.
3. Budowa gruntu. Powierzchnia graniczna i właściwa gruntu. Tiksotropia i kapilarność jako zjawiska wpływające na właściwości gruntu. 2 godz.
4. Woda w gruncie, przepływ filtracyjny. Prawa rządzące ruchem wody w gruncie. 2 godz.
5. Dynamiczne aspekty oddziaływania wody na grunt. Oddziaływanie filtrującej wody na podłoże i konstrukcję inżynierską. 2 godz.
6. Naprężenia w ośrodku gruntowym. 2 godz.
7. Odkształcenia w ośrodku gruntowym, konsolidacja i osiadanie ośrodka gruntowego. 2 godz.
8. Nośność i wytrzymałość gruntów. Hipoteza wytrzymałościowa Coulomba-Mohra. 2 godz.
9. Parcie i odpór gruntu. 2 godz.
10. Stateczność zboczy i nasypów, metody badania stateczności budowli ziemnych. 2 godz.
11. Metody wzmacniania podłoża gruntowego 2 godz.
12. Metody zabezpieczania skarp. 2 godz.
13. Procesy termiczne zachodzące w gruntach. 2 godz.
14. Badania geotechniczne w terenie, zakres badań geologiczno-inżynierskich dla różnych inwestycji budowlanych. 2 godz.
15. Wprowadzenie do problemu wykorzystania gruntów antropogenicznych. 2 godz.

- Ćwiczenia (30 godz.)

1. Wprowadzenie, podział gruntów, nazwy i określenia. Definicje i interpretacja gruntu budowlanego, rodzimego, nasypowego, skalistego, nieskalistego mineralnego. Definicje: średnicy zastępczej, frakcji gruntowej, objaśnienie posługiwania się trójkątem Ferreta. 2 godz.
2. Rodzaje i pobór próbek gruntu, badania makroskopowe gruntów niespoistych i organicznych. 2 godz.
3. Badania makroskopowe gruntów spoistych, oznaczanie wilgotności gruntu i gęstości objętościowej metodą pierścienia tnącego. 2 godz.
4. Określenie gęstości objętościowej szkieletu gruntu, wilgotności całkowitej i stopnia wilgotności. Oznaczanie gęstości właściwej gruntu i jej zakresy. Oznaczanie minimalnej i maksymalnej gęstości objętościowej gruntów niespoistych, stopień zagęszczenia i stany gruntów sypkich. 2 godz.
5. Konsystencje gruntów spoistych. Granice: płynności, plastyczności, skurczalności. Stopień i wskaźnik plastyczności, 2 godz.

	stany gruntów spoistych, podział gruntów drobnoziarnistych wg wskaźnika plastyczności.	
6.	Oznaczenie granicy plastyczności (wp) i płynności (wl).	2 godz.
7.	Oznaczenie maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego i wilgotności optymalnej, wskaźnik zagęszczenia. Oznaczenie zawartości części organicznych.	2 godz.
8.	Zadania	2 godz.
9.	Kolokwium z rozdziału właściwości fizyczne.	2 godz.
10.	Właściwości mechaniczne gruntów, odkształcalność ośrodków ciągłych i rozdrobnionych, podstawowe cechy mechaniczne gruntów (ściśliwość, kąt tarcia wewnętrznego, kohezja). Oznaczenie modułów ściśliwości w edometrze.	2 godz.
11.	Oznaczenie kohezji i kąta tarcia wewnętrznego w aparacie bezpośredniego ścinania i aparacie trójosiowym.	2 godz.
12.	Współczynnik ściśliwości gruntu, ściśliwość gruntów makroporowatych, naprężenia jednostkowe – opór obliczeniowy podłoża.	2 godz.
13.	Zadania	2 godz.
14.	Kolokwium z działu właściwości mechaniczne.	2 godz.
15.	Zaliczenie przedmiotu.	2 godz.

16. Zalecana literatura:

1. Wiłun Z. 1982. Zarys geotechniki. Wyd. Komunik. i Łączn., W-wa.
2. Lambe W., Whitman V.R. 1987. Mechanika Gruntów. Arkady, W-wa.
3. Myślińska E. 1992. Laboratoryjne badania gruntów. arkady, W-wa.
4. Pisarczyk S., Rymsza B. 1993. Badania laboratoryjne i polowe gruntów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa.
5. Pisarczyk S. 2001. Gruntoznawstwo inżynierskie. PWN. Warszawa.
6. Normy gruntowe:
 - a) PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
 - b) PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
 - c) PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.
 - d) PN-B-02481. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
 - e) PN-EN ISO 14688-1. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis.
 - f) PN-EN ISO 14688-2. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.

16. Uzyskane umiejętności:

Zakres programowy wykładów i ćwiczeń umożliwia studentom opanowanie zasad wykonywania badań geotechnicznych gruntów. Wiedza ta obejmuje zarówno badania makroskopowe wykonywane w terenie jak również bardziej zaawansowane badania laboratoryjne. Student otrzymuje inżynierską wiedzę umożliwiającą mu pracę projektową i wykonawczą w zakresie realizacji zagadnień geotechnicznych. Dotyczy to w szczególności wznoszenia budowli ziemnych, rozpoznania gruntów złoża, przez wykonanie odkrywek, wierceń i sondowań. Absolwenci przedmiotu zapoznają się z zasadami wykonywania dokumentacji geotechnicznych z zakresu inwestycji dotyczących inżynierii środowiska.

17. Opublikowany dorobek prowadzącego przedmiot w tym zakresie

1. Baran P. 2001. Porównanie wybranych metod oceny stateczności obciążonych nasypów. Przegląd Naukowy SGGW w Warszawie. Zeszyt nr 20. 119-129.
2. Baran P., Grodecki M. 2002. Próba ustalenia wybranych właściwości mechanicznych skały płonej metodą analizy wstecznej. Materiały XIV Konferencji Naukowej „Metody Komputerowe w Projektowaniu i Analizie Konstrukcji Hydrotechnicznych” Korbielów-Kraków. 253-262.
3. Baran P., Grodecki M. 2003. Wybrane zjawiska filtracyjne w nasypach z odpadów powęglowych i poenergetycznych w świetle badań modelowych i obliczeń numerycznych. Materiały XV Konferencji Naukowej „Metody Komputerowe w Projektowaniu i Analizie Konstrukcji Hydrotechnicznych” Korbielów-Kraków. 253-262.
4. Baran P., Cholewa M. 2004. Próba ustalenia wodoprzepuszczalności zbrojonych nasypów w świetle badań modelowych i obliczeń numerycznych. Materiały Sesji Naukowej z okazji Jubileuszu 70-lecia Prof K. M. Skarżyńskiej pt. Zastosowanie odpadów przemysłowych i geosyntetyków w budownictwie ziemnym. Kraków. 33-40.
5. Zawisza E., Baran P., Zydrón T. 2004. Analiza stateczności słabego podłoża obciążonego nasypem. Materiały II Problemowej Konferencji Geotechniki pt. Współpraca budowli z podłożem gruntowym. Białowieża. 253-262.
6. Baran P., Grodecki M., Dzierwa K. 2005. Wpływ przyjętego modelu gruntu na stateczność i odkształcalność obciążonego nasypu wykonanego z odpadów powęglowych. Zeszyty Naukowe AR w Krakowie. Nr 420. 457-464.
7. Michalski P., Kozielska-Sroka E., Baran P., Gruchot A., Zydrón T. 2006. Analiza warunków stateczności stoku w Karpatach fliszowych w świetle badań geologicznych i geotechnicznych rejonu osuwiska w Targaniach. Zimowa Szkoła Mechaniki Górotworu i Geoinżynierii. Geotechnika i Budownictwo Specjalne. Wydawnictwo Katedry Geomechaniki, Budownictwa i Geotechniki. AGH. Kraków-Krynica. 353-366.