

Nazwa w języku polskim: Geotechnika w górnictwie i budownictwie tunelowym
Nazwa w j. ang.: Mining and Tunnelling Geotechnics

Dane dotyczące zajęć:
Information on course:

Jednostka oferująca: Wydziału Górnictwa, Inżynierii Bezpieczeństwa i Automatyki Przemysłowej // dr inż. Grzegorz Smolnik

Course offered by: Faculty of Mining, Safety Engineering, and Industrial Automation // dr inż. Grzegorz Smolnik

Język wykładowy:
polski
Language:
Polish
Strona WWW: Course homepage:
Skrócony opis:
Cel przedmiotu: • Przekazanie studentom wiedzy z zakresu właściwości mechanicznych skał i gruntów oraz praw rządzących zachowaniem się górotworu pod wpływem działalności górniczej i/lub budowlanej; • Zapoznanie studentów z metodami oceny stateczności górotworu w sąsiedztwie wyrobisk i budowli podziemnych oraz z geomechanicznymi podstawami zapobiegania zagrożeniom ze strony górotworu w kopalniach i tunelach; • Przekazanie studentom wiedzy o własnościach mechanicznych najważniejszych grup materiałów stosowanych w geoinżynierii: metali (stali), betonów (torkretów), tworzyw sztucznych, materiałów kompozytowych i drewna. • Zapoznanie studentów z wykorzystaniem elementów należących do każdej z głównych grup materiałowych jako elementów obudowy wyrobisk górniczych i tunelowych oraz do wzmacniania i uszczelniania samego masywu skalnego
Short description:
The objective of the education is: • To provide students with knowledge of the mechanical properties of rocks and soils and the laws governing the behavior of the rock mass due to the influence of mining and/or construction activities; • To familiarize students with methods of assessing the stability of the rock mass in the vicinity of excavations and underground structures, and with the geomechanical basis of preventing hazards from the rock mass in mines and tunnels; • To provide students with knowledge of the mechanical properties of the major groups of materials used in geoengineering: metals (steel), concretes (shotcrete), plastics, composite materials and timber. • To familiarize students with the use of elements belonging to each of the main material groups as elements of the lining of mine workings and tunnels, as well as for strengthening and sealing the rock mass itself
Opis:
Treści programowe Wykład 1. Pierwotny stan naprężenia w górotworze; teoria i wyniki pomiarów. (2 godz.) 2. Geomechaniczne, inżynierskie klasyfikacje górotworu: Rock Mass Rating (RMR) system, Q-system, Geological Strength Index (GSI) system. (4 godziny) 3. Stan naprężenia w górotworze w sąsiedztwie wyrobisk o przekroju kołowym, eliptycznym i prostokątnym. (4 godz.) 4. Dynamiczne przejawy naprężeń w skałach: pękanie skał; tąpnięcia, wyrzuty gazu i skał (węgla) - mechanizmy, zapobieganie i kontrola. (3 godz.)

5. Wymiarowanie filarów w kopalniach. Wytrzymałość filarów górniczych. Efekt wielkości. Efekt kształtu. Upodatkowanie filarów. (4 godziny)
6. Wprowadzenie do robót strzałowych - Mechanika kruszenia skał za pomocą materiałów wybuchowych; Projektowanie metryk strzałowych; Zniszczenie skał. (2 godziny)
7. Zastosowanie betonu w górnictwie i budownictwie tunelowym. Torkret – własności, rodzaje, metody aplikacji, sprzęt, trendy światowe (3 godziny).
8. Stal w budownictwie podziemnym. Kotwy prętowe i linowe – rodzaje, własności, wymagania (3 godziny).
9. Wykorzystanie żywic, pian, klejów do wzmacniania masywu skalnego, poprawy jego własności izolacyjnych (szczelności) (3 godziny).
10. Wykorzystanie materiałów kompozytowych w górnictwie i tunelarstwie oraz powłok (membran) TSL (2 godziny).

Wykład:

- **stacjonarne: 30 h**

Liczba punktów ECTS: 2

Description:

Lecture

1. Primary state of stress in rock masses; theory and measurement results. (2 hours)
2. Rock mass classifications: Rock Mass Rating (RMR) system, Q-system, Geological Strength Index (GSI) system. (4 hours)
3. State of stress in rock masses in the vicinity of circular, elliptical and rectangular tunnels. (4 hours)
4. Dynamic manifestations of rock pressure: Rock spalling; Rock bursts and coal bumps; Gas and coal outbursts – Mechanisms, prevention and control. (3 hours)
5. Dimensioning of pillars in mines. Strength of mine pillars. The size effect. The shape effect. Yielding pillars. (4 hours)
6. Introduction to rock blasting – Mechanics of explosive rock breaking; Design of blasting patterns; Rock damage. (2 hours)
7. Application of concrete in mining and tunnel construction. Shotcrete - properties, types, application methods, equipment, world trends (3 hours).
8. Steel in underground construction. Rock bolts: solid bar and cable anchors - types, properties, requirements (3 hours).
9. The use of resins, foams, adhesives to strengthen the rock mass and improve its insulating properties (tightness) (3 hours).
10. Use of composite materials in mining and tunneling and TSL coatings (membranes) (2 hours).

Lecture:

- **full-time studies: 30 h**

Number of ECTS credits: 2

Literatura:

Podstawowa:

1. Brady B.H.G. & Brown E.T.: *Rock Mechanics for Underground Mining* (3rd edn). Springer, Dordrecht 2006.
2. González de Vallejo L. I. & Ferrer M.: *Geological engineering*, CRC Press/Balkema/Taylor & Francis Group, Boca Raton 2011
3. Bieniawski Z.T.: *Rock Mechanics Design in Mining and Tunneling*. A. A. Balkema, Rotterdam 1984.
4. Bieniawski Z.T.: *Strata Control in Mineral Engineering*. A. A. Balkema, Rotterdam 1987.
5. Shackelford J. F.: *Introduction to materials science for engineers*. Upper Saddle River : Pearson/Prentice Hall 2009
6. Galvin J. M.: *Ground Engineering, Principles and Practices for Underground Coal Mining*, Springer International Publishing, Switzerland, 2016
7. Hoek E., Kaiser P.K. & Bawden W.F.: *Support of Underground Excavations in Hard Rock*. A. A. Balkema, Rotterdam 1995.

Uzupełniająca:

1. Amadei B. & Stephansson O.: *Rock Stress and Its Measurement*. Chapman & Hall, London 1997.

2. Bieniawski Z.T.: *Engineering Rock Mass Classifications*. John Wiley & Sons, New York 1989.
3. Bieniawski Z.T.: *Design Methodology in Rock Engineering*. A. A. Balkema, Rotterdam 1992.
4. Herget G.: *Stresses in Rock*. A. A. Balkema, Rotterdam 1988.
5. Hoek E. & Brown E.T.: *Underground Excavations in Rock*. Institution of Mining and Metallurgy, London 1980.
6. Hudson J.A. (ed.): *Comprehensive Rock Engineering* (5 vols). Pergamon, Oxford 1993.
7. Jaeger J.C., Cook N.G.W. & Zimmerman R.W.: *Fundamentals of Rock Mechanics* (4th edn). Blackwell Publishing, Malden 2007.

Bibliography:

Basic:

1. Brady B.H.G. & Brown E.T.: *Rock Mechanics for Underground Mining* (3rd edn). Springer, Dordrecht 2006.
2. González de Vallejo L. I. & Ferrer M.: *Geological engineering*, CRC Press/Balkema/Taylor & Francis Group, Boca Raton 2011
3. Bieniawski Z.T.: *Rock Mechanics Design in Mining and Tunneling*. A. A. Balkema, Rotterdam 1984.
4. Bieniawski Z.T.: *Strata Control in Mineral Engineering*. A. A. Balkema, Rotterdam 1987.
5. Shackelford J. F.: *Introduction to materials science for engineers*. Upper Saddle River : Pearson/Prentice Hall 2009
6. Galvin J. M.: *Ground Engineering, Principles and Practices for Underground Coal Mining*, Springer International Publishing, Switzerland, 2016
7. Hoek E., Kaiser P.K. & Bawden W.F.: *Support of Underground Excavations in Hard Rock*. A. A. Balkema, Rotterdam 1995.

Complementary:

1. Amadei B. & Stephansson O.: *Rock Stress and Its Measurement*. Chapman & Hall, London 1997.
2. Bieniawski Z.T.: *Engineering Rock Mass Classifications*. John Wiley & Sons, New York 1989.
3. Bieniawski Z.T.: *Design Methodology in Rock Engineering*. A. A. Balkema, Rotterdam 1992.
4. Herget G.: *Stresses in Rock*. A. A. Balkema, Rotterdam 1988.
5. Hoek E. & Brown E.T.: *Underground Excavations in Rock*. Institution of Mining and Metallurgy, London 1980.
6. Hudson J.A. (ed.): *Comprehensive Rock Engineering* (5 vols). Pergamon, Oxford 1993.
7. Jaeger J.C., Cook N.G.W. & Zimmerman R.W.: *Fundamentals of Rock Mechanics* (4th edn). Blackwell Publishing, Malden 2007.

Efekty uczenia się:

Wiedza – Student zna i rozumie:

K1A_W2 Podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu typowych zadań inżynierskich związanych z kierunkiem studiów Geoinżynieria i eksploatacja surowców.

Umiejętności – Student potrafi:

K1A_U2 Planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

K1A_U4 Zaprojektować - zgodnie z zadaną specyfikacją - oraz wykonać typowe dla kierunku Geoinżynieria i eksploatacja surowców urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając właściwych metod, technik, narzędzi i materiałów.

Kompetencje społeczne - jest gotów do:

K1A_K1 Krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.

Learning outcomes:

Knowledge - A student knows and understands:

K1A_W2 Basic processes taking place in the life cycle of technical devices, facilities and systems as well as methods, techniques, tools and materials used in solving typical engineering tasks related to the field of study geoenvironment and exploitation of raw materials.

Skills - A student can:

K1A_U2 Plan and conduct experiments, including measurements and computer simulations, interpret the obtained results and draw conclusions.

K1A_U4 Design - in accordance with the given specification - and perform a device, facility or system typical for the field of geoenvironment and exploitation of raw materials or implement a process using appropriate methods, techniques, tools and materials.

Social competences - A student is ready for:

K1A_K1 Critical evaluation of knowledge and received content, recognition of the importance of knowledge in solving cognitive and practical problems as well as consulting experts in the event of difficulties in solving the problem on their own.

Metody i kryteria oceniania:

Wykład

Forma zaliczenia poprzez test pisemny i ustny (szczegóły w sekcji poniżej).

Minimalne wymagania dotyczące zaliczenia kursu

1. Regularne uczęszczanie na wykłady z kursu (Proszę dać znać prowadzącemu, jeśli będziesz musiał opuścić jakieś zajęcia. Zaliczenie nie może być dokonane w przypadku więcej niż 3 nieobecności na kursie).
2. Zdanie końcowego testu ustnego z tematów przedstawionych w ramach wykładów kursu.

Ocena studenta jest ustalana na koniec semestru poprzez obliczenie średniej ocen, które uzyskał w trakcie tego semestru. Minimalna ogólna ocena zaliczeniowa potrzebna do uzyskania zaliczenia przedmiotu wynosi 2,5 w skali 5,0.

Sposób oceny: 40% - test końcowy (ustny), 40% - testy pisemne, 20% - obecność na wykładach z przedmiotu.

Skala ocen:

> 4.75 = 5.0 A

4.26 - 4.75 = 4.5 B

3.76 - 4.25 = 4.0 C

3.26 - 3.75 = 3.5 D

2.76 - 3.25 = 3.0 E

≤ 2.75 = 2.0 F

Assessment methods and assessment criteria:

Lecture

Form of examination through a written and an oral test (for details see the section below).

Minimum requirements for course credit

1. Regular attendance at the course lectures (Let the instructor know if you will have to miss a class. Credit cannot be given if there are more than 3 absences for a course).
2. Passing the final oral test on topics presented within the lectures of the course.

A student's academic performance is determined at the end of the semester by computing the average of the grades he/she has received during that semester. The minimum general passing point grade needed to receive credit for the course is 2.5 on a 5.0 scale.

Method of assessment: 40% - final (oral) test, 40% - written tests, 20% - attendance at course lectures.

Grading scale:

> 4.75 = 5.0 A

4.26 - 4.75 = 4.5 B

3.76 - 4.25 = 4.0 C

3.26 - 3.75 = 3.5 D

2.76 - 3.25 = 3.0 E

≤ 2.75 = 2.0 F

Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:

Element of course groups in various terms:

Opis grupy przedmiotów Course group description	Cykl pocz. First term	Cykl kon. Last term
--	--------------------------	------------------------

przedmioty obieralne studia stacjonarne stopień studiów – dowolny kierunek studiów – dowolny, semestr dowolny elective courses full-time degree - any field of study - any semester - any	2024/2025	
--	-----------	--