

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Badania polowe ośrodka skalnego i gruntowego				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	GIGR-2-225-PS-s	Punkty ECTS:	2
Wydział:	Górnictwa i Geoinżynierii				
Kierunek:	Inżynieria Górnicza	Specjalność:	Przeróbka surowców mineralnych		
Poziom studiów:	Studia II stopnia	Forma studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	2
Strona www:	—				
Prowadzący moduł:	dr hab. inż. Małkowski Piotr (malkgeom@agh.edu.pl)				

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

W ramach przedmiotu student poznaje metody badań każdego ośrodka skalnego. Badania te, oprócz podstaw teoretycznych, poznaje podczas ćwiczeń laboratoryjnych, gdzie określa jakość górotworu na rdzeniach wiertniczych, stopień zagęszczenia piasku w sondowaniach oraz wytrzymałość penetrometryczną i punktową skał zwięzłych. Istotnym tematem jest również kartowanie przodków wyrobisk górniczych i tuneli oraz analiza metod pomiaru naprężeń pierwotnych.

Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	Ma wiedzę w zakresie metod i sposobów badania ośrodka gruntowego i skalnego	IGR2A_W04, IGR2A_W03, IGR2A_W02, IGR2A_W05	Kolokwium
M_W002	Zna różnice w zachowaniu się ośrodka skał sypkich, spoistych i zwięzłych	IGR2A_W04, IGR2A_W03, IGR2A_W02	Kolokwium
M_W003	ma wiedzę w zakresie wyróżniania klas górotworu i przydatności tych klasyfikacji dla celów inżynierskich	IGR2A_W04, IGR2A_W03, IGR2A_W02, IGR2A_W05	Kolokwium
M_W004	Zna czynniki wpływające na stan naprężeń w górotworze i zna metody jego pomiaru	IGR2A_W04, IGR2A_W03, IGR2A_W05	Kolokwium

Umiejętności: potrafi			
M_U001	Umie dobrać metodę badań polowych do rodzaju ośrodka skalnego i warunków geologiczno-technicznych	IGR2A_U04, IGR2A_U05, IGR2A_U06	Kolokwium
M_U002	Potrafi właściwie zaplanować eksperyment badania ośrodka skalnego i zinterpretować wyniki badań	IGR2A_U04, IGR2A_U05, IGR2A_U03, IGR2A_U06	Kolokwium
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Zdaje sobie sprawę ze znaczenia właściwego rozpoznania ośrodka skalnego w przypadku wykonywania projektów górniczych i budowlanych w aspekcie optymalizacji zadań i kosztów oraz ingerencji w środowisko naturalne	IGR2A_K01, IGR2A_K04	Zaangażowanie w pracę zespołu

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
30	15	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0

Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	Ma wiedzę w zakresie metod i sposobów badania ośrodka gruntowego i skalnego	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Zna różnice w zachowaniu się ośrodka skał sypkich, spoistych i zwięzłych	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	ma wiedzę w zakresie wyróżniania klas górotworu i przydatności tych klasyfikacji dla celów inżynierskich	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

M_W004	Zna czynniki wpływające na stan naprężeń w górotworze i zna metody jego pomiaru	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Umie dobrać metodę badań polowych do rodzaju ośrodka skalnego i warunków geologiczno-technicznych	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Potrafi właściwie zaplanować eksperyment badania ośrodka skalnego i zinterpretować wyniki badań	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Zdaje sobie sprawę ze znaczenia właściwego rozpoznania ośrodka skalnego w przypadku wykonywania projektów górniczych i budowlanych w aspekcie optymalizacji zadań i kosztów oraz ingerencji w środowisko naturalne	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	30 godz
Przygotowanie do zajęć	8 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	57 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS

Pozostałe informacje

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Znaczenie badań polowych

1. rozpoznanie ośrodka skalnego
2. ocena stanu ośrodka
3. ocena jakości górotworu
4. zakres oceny
5. czynniki wpływające na konieczność kontroli górotworu

Badania własności skał

1. zakres badań
2. penetrometr
3. presjometr
4. wytrzymałość punktowa
5. sieci spękań, warstwowanie
6. rdzeniowanie, pobieranie próbek, opory wiercenia

Klasyfikacje geotechniczne

1. znaczenie klasyfikacji
2. kartowanie przodka wyrobiska
3. opis inżynierski ośrodka wg ISRM
4. opis jakości ośrodka skalnego za pomocą wskaźników jakości górotworu
5. omówienie wybranych wskaźników
6. ocena własności masywu skalnego na podstawie wskaźników jakości górotworu

Rozpoznanie własności gruntów

1. znaczenie badań
2. badania makroskopowe
3. penetrometr
4. sondowania statyczne i dynamiczne
5. pobieranie próbek
6. badania presjometryczne
7. zapis wyników
8. odniesienie do norm
9. interpretacja

Badania stanu naprężenia w ośrodku skalnym

1. Prawdziwe naprężenie pierwotne w górotworze
2. Wpływ czynników naturalnych i górniczych na zmiany naprężeń
3. Metody badań stanu naprężenia w górotworze
4. Przykłady wyników badań na świecie.

Ćwiczenia laboratoryjne

Badania własności ośrodka skalnego

Badania penetrometryczne i wytrzymałość punktowa

Ocena makroskopowa gruntu

Wykonanie analizy makroskopowej gruntu dla czterech różnych ośrodków w grupach

Obliczanie wytrzymałości skał na podstawie badań polowych

Wykorzystanie wyników badań polowych, laboratoryjnych i klasyfikacji geotechnicznych

Analiza rdzeni wiertniczych. Ocena jakości górotworu.

Badania w grupach:

1. Wyznaczanie stref spękań
2. Wyznaczanie jakości i intensywności spękań
3. Wykorzystanie analiz w ocenie jakości górotworu
4. Ocena wskaźnika RMR, indeksu Q i wskaźnika GSI

Sondowania dynamiczne

Badania sondą lekką wbijaną. Zapis i analiza wyników badań gruntu.

Sondowania gruntów

Sonda WST oraz ścinarka obrotowa i penetrometr. Zapis i analiza wyników badań

gruntu

Metody i techniki kształcenia:

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej

Ćwiczenia laboratoryjne: Studenci wykonują samodzielnie badania w skałach i gruntach. Wykorzystują w tym celu sondy do badań polowych, penetrometr, badają rdzenie wiertnicze.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest obecność na ćwiczeniach oraz wykładach. Max. liczba nieobecności 1+1.

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci powinni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują badania praktyczne mające na celu uzyskanie kompetencji zakładanych przez sylabus.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena z kolokwium zaliczeniowego

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

W przypadku braku większej liczby nieobecności na wykładach niż 1 student przygotowuje prezentację na wybrany przez prowadzącego temat.

Nie ma możliwości "odrobienia" dodatkowych zajęć laboratoryjnych.

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Brak

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. Sanecki L. 2003. Geotechniczne badania polowe. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH.

2. PN-B-04452: 2002 Geotechnika. Badania polowe.

3. PN-EN ISO 14688-1: 2006, czerwiec 2006. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis.

4. PN-EN ISO 14688-2: 2006, czerwiec 2006. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania + PN-EN ISO 14688-2: 2006/Ap1, czerwiec 2010.

5. PN-EN ISO 14689-1: 2006, czerwiec 2006. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie skał. Część 1: Oznaczanie i opis.

6. PN-EN ISO 22475-1: 2006, listopad 2006. Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonania (oryg.).

7. PN-EN ISO 22476-2: 2005, czerwiec 2005. Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania polowe. Część 2: Sondowanie dynamiczne (oryg.).

8. PN-EN ISO 22476-3: 2005, czerwiec 2005. Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania polowe.

Część 3: Sonda cylindryczna SPT (oryg.).

9. PN-EN ISO 22476-12: 2009, lipiec 2009. Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania polowe. Badanie sondą stożkową (CPTM) o końcówce mechanicznej (oryg.).

10. Hoek E., Kaiser P.K., Bawden W.F. 1995. Support of Underground Excavations in Hard Rock. A.A. Balkema, Rotterdam/Brookfield.

11. Palmström A., Stille H. 2010. Rock Engineering. Thomas Thelford Ltd.

12. Bieniawski Z.T. 1989. Engineering Rock Mass Classification. A Complete Manual For Engineers and Geologists in Mining, Civil and Petroleum Engineering. John Wiley and Sons, New York/Chichester/Brisbane/Toronto/Singapore.

13. Bickel J.O., Kuesel T.R., King E.H. 1996. Tunnel Engineering handbook. Second Edition. Chapman & Hall, An International Thomson Publishing Company, New York.

14. Tajduś A., Cała M., Tajduś K.: Geomechanika w budownictwie podziemnym. Projektowanie i budowa tuneli. Wydawnictwa AGH, Kraków 2012.

15. Ulusay R., Hudson J.A. (eds): The complete ISRM suggested methods for rock characterization, testing and monitoring 1974-2006. ISRM Turkish National Group, Ankara, Turkey 2007

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

1. Małkowski P.: Rola stref spękań w ocenie stateczności wyrobisk korytarzowych w kopalniach węgla. Rozprawy, monografie, Wydawnictwa AGH, Nr 265, Kraków 2013.

2, Małkowski P.: Porównanie zmodyfikowanego endoskopowego wskaźnika jakości górotworu z parametrami rdzenia wiertniczego. Przegląd Górniczy nr nr 7-8, 2009, s. 38-45.

Informacje dodatkowe

Studenci mają dostęp do materiałów z wykładów w formie plików pdf.