

**CHƯƠNG TRÌNH CHI TIẾT HỌC PHẦN
TRÌNH ĐỘ THẠC SĨ**

Chuyên ngành đào tạo: Khai thác mỏ

1. **Tên học phần:** Cơ học đá ứng dụng trong khai thác mỏ
2. **Loại học phần:** Lý thuyết và thực hành
3. **Số tín chỉ:** 03 tín chỉ (LT: 02, TH: 01)
4. **Bộ môn quản lý học phần:** Xây dựng mỏ
5. **Điều kiện tiên quyết:** Để học học phần “Cơ học đá ứng dụng trong khai thác mỏ” học viên phải học xong học phần Cơ học đá hoặc Cơ lý đá.
6. **Phân bố thời gian:**

+ Số tiết lý thuyết:	30 tiết
+ Thực hành, thí nghiệm:	28 tiết
+ Kiểm tra giữa kỳ:	02 tiết
+ Tự học:	90 giờ

7. Mục tiêu của học phần

7.1. Về kiến thức

Sau khi học xong học phần Cơ học đá ứng dụng trong khai thác học viên hiểu được:

- Phạm vi ứng dụng, nội dung cơ bản và các phương pháp nghiên cứu cơ học đá, các vấn đề điều khiển áp lực mỏ và vai trò của các số liệu địa kỹ thuật trong thiết kế mỏ.
- Các quá trình cơ học xảy ra trong khối đá khi khai thác mỏ.
- Đặc trưng của vùng ứng suất cao, hiện tượng nổ đá và giải pháp phòng ngừa nó.
- Ổn định khối đá xung quanh công trình ngầm và khối đá bờ dốc.
- Tính toán thí nghiệm vật liệu tương đương.
- Những tiến triển mới trong nghiên cứu cơ học đá.

7.2. Về kỹ năng

Trên cơ sở những kiến thức lý thuyết đã học, học viên có thể tiến hành thí nghiệm và phân tích được các số liệu địa kỹ thuật trong thiết kế mỏ, đánh giá được các quy luật biến đổi cơ học xảy ra trong khối đá khi khai thác mỏ, phân tích đánh giá được hiện tượng nổ đá và giải pháp phòng ngừa. Đề xuất, lựa chọn được giải pháp hợp lý nhằm nâng cao độ ổn định của khối đá xung quanh đường lò, xung quanh khu vực khai thác và các khối đá bờ dốc; Tính chọn được các thông số thí nghiệm mô hình vật liệu tương đương; Sử dụng những kiến thức mới để áp dụng trong nghiên cứu các vấn đề về cơ học đá.

7.3. Về thái độ

- Chấp hành nghiêm chỉnh thời gian lên lớp, làm thực hành - thí nghiệm đầy đủ theo đúng quy định.

- Tự tìm hiểu thêm các tài liệu liên quan đến kiến thức trong học phần, tự nghiên cứu và làm tiểu luận theo đúng thời gian quy định.

8. Nội dung của học phần

8.1. Mô tả vắn tắt

Giới thiệu khai quát chung về cơ học đá, các phương pháp nghiên cứu cơ học đá, các quá trình cơ học xảy ra trong khối đá khi khai thác mỏ, đặc trưng vùng ứng suất cao, ổn định khối đá, công trình, nội dung thí nghiệm mô hình vật liệu tương đương và nghiên cứu những tiến triển mới trong cơ học đá.

8.2. Nội dung chi tiết của học phần

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	TH (tiết)	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của học viên
1	<p>CHƯƠNG 1. KHÁI QUÁT CHUNG VỀ CƠ HỌC ĐÁ</p> <p>1.1. Phạm vi ứng dụng của cơ học đá</p> <p>1.2. Nội dung cơ bản và phương pháp nghiên cứu cơ học đá</p> <p>1.2.1. Nội dung cơ bản của cơ học đá</p> <p>1.2.2. Phương pháp nghiên cứu cơ học đá</p> <p>1.3. Cơ học đá và vấn đề điều khiển áp lực mỏ</p> <p>1.4. Vai trò của các số liệu địa kỹ thuật trong thiết kế</p> <p>1.5. Một số thành tựu trong lĩnh vực cơ học đá</p> <p>CHƯƠNG 2: CÁC QUÁ TRÌNH ĐỊA CƠ HỌC XẢY RA TRONG KHỐI ĐÁ KHI KHAI THÁC MỎ</p> <p>2.1. Tổng quan</p> <p>2.2. Các quá trình cơ học xảy ra trong khối đá khi khai thác mỏ</p> <p>2.2.1. Dịch chuyển của đất đá khi khai thác trong lò chợ</p>	4	0	- Chương 1, tài liệu [1];	<p>- Đọc tài liệu tham khảo</p> <p>- Tìm hiểu về nội dung cơ bản, phạm vi ứng dụng và các phương pháp nghiên cứu cơ học đá, các vấn đề điều khiển áp lực mỏ, vai trò của các số liệu địa kỹ thuật trong thiết kế.</p> <p>- Trả lời câu hỏi cuối chương 1</p>
2	<p>2.2.2. Biến dạng và phá hủy của đất đá vách trực tiếp và vách cơ bản</p> <p>2.2.3. Đặc tính chu kỳ xuất hiện của áp lực mỏ trong lò chợ</p> <p>2.2.4. Đặc tính của áp lực mỏ khi khai thác khoáng sản bằng lò chợ dài</p>	2	2	<p>- Chương 2, tài liệu [1]</p> <p>- Chương 4, tài liệu [2]</p>	<p>- Đọc tài liệu tham khảo</p> <p>- Tìm hiểu quá trình cơ học, đặc tính xuất hiện áp lực xảy ra trong</p>

	Bài tập: Tính toán, xác định quá trình biến đổi cơ học của đá vách				khối đá khi khai thác mỏ. - Tính toán các ví dụ xác định quá trình biến đổi cơ học trong lò chợ. - Trả lời câu hỏi cuối chương 2
3	<p>CHƯƠNG 3: ĐẶC TRƯNG VÙNG ỨNG SUẤT CAO</p> <p>3.1. Nguyên tắc phân biệt ứng suất cao và hiện tượng ứng suất cao</p> <p>3.1.1. Nguyên tắc phân biệt ứng suất cao</p> <p>3.1.2. Hiện tượng ứng suất cao</p> <p>3.2. Đặc trưng ứng suất cao trong khối đá cứng (nổ đá)</p> <p>3.2.1. Tổng quan hiện tượng nổ đá</p> <p>3.2.2. Phân loại, đặc tính và đặc điểm của nổ đá</p> <p>3.2.3. Điều kiện phát sinh nổ đá</p> <p>3.2.4. Căn cứ dự đoán nổ đá</p> <p>3.2.5. Phân tích các số liệu quan sát về hiện tượng “nổ đá”</p> <p>3.2.6. Quy luật cân bằng năng lượng và hiện tượng nổ đá</p> <p>3.2.7. Cơ chế của hiện tượng “nổ đá”</p> <p>3.2.8. Kiểm soát hiện tượng “nổ đá”</p>	4	0	<p>chương 3, tài liệu [1];</p> <p>- Chương 4 tài liệu [5]</p>	<p>- Đọc tài liệu tham khảo</p> <p>- Tìm hiểu đặc trưng vùng ứng suất cao</p> <p>- Tìm hiểu về hiện tượng nổ đá và giải pháp phòng ngừa</p> <p>- Trả lời câu hỏi cuối chương 3</p>
4	<p>3.3. Đặc trưng ứng suất cao trong khối đá mềm (nén ép mạnh)</p> <p>Bài tập: Xác định điều kiện nổ đá, đề xuất giải pháp phòng ngừa</p>	2	2	<p>- Chương 3, tài liệu [1];</p> <p>- Chương 4, tài liệu [5]</p> <p>- Chương 8, tài liệu [2]</p>	<p>- Đọc tài liệu tham khảo</p> <p>- Tìm hiểu về hiện tượng nén ép mạnh của khối đá xung quanh công trình</p> <p>- Tính toán ví dụ xảy ra nổ đá.</p> <p>- Trả lời câu hỏi cuối chương 3</p>
5	<p>Bài tập: Tính toán điều kiện nén ép, đề xuất giải pháp khống chế</p> <p>CHƯƠNG 4. ỔN ĐỊNH KHỐI ĐÁ, CÔNG TRÌNH</p>	1	3	<p>- Chương 4, tài liệu [1]</p> <p>- Chương 8,</p>	<p>- Tính các ví dụ về nén ép và giải pháp khắc phục</p> <p>- Tìm hiểu ổn định</p>

	<p>4.1. Phân tích ổn định của khối đá xung quanh công trình ngầm-khoảng trống ngầm</p> <p>4.1.1. Mất ổn định do cấu trúc</p> <p>4.1.2. Mất ổn định do biến đổi cơ học</p>			tài liệu [2]	khối đá xung quanh đường lò. - Trả lời câu hỏi cuối chương 4
6	<p>4.1.3. Một số kết quả quan trắc các quá trình cơ học trong khối đá</p> <p>4.2. Bờ dốc đá và ổn định bờ dốc</p> <p>4.2.1. Khái niệm</p> <p>4.2.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến độ ổn định bờ dốc</p> <p>4.2.3. Các dạng mất ổn định cơ bản</p> <p>4.2.3. Các dạng mất ổn định cơ bản</p> <p>Bài tập: Phân tích mất ổn định khối đá xung quanh công trình ngầm</p>	2	2	<p>- Chương 4, tài liệu [1];</p> <p>- Chương 8, tài liệu [5]</p>	<p>- Đọc tài liệu tham khảo</p> <p>- Tìm hiểu về ổn định khối đá xung quanh công trình ngầm, khối đá bờ dốc</p> <p>- Làm ví dụ về phân tích đánh giá ổn định của một công trình ngầm, đề xuất giải pháp cụ thể.</p> <p>- Trả lời câu hỏi cuối chương 5</p>
7	<p>Bài tập: Phân tích ổn định của mái dốc</p> <p>CHƯƠNG 5. NGHIÊN CỨU TIẾN TRIỂN MỚI CỦA CƠ HỌC ĐÁ</p> <p>5.1. Khái quát</p> <p>5.2. Ứng dụng phân tích trị số trong cơ học đá</p> <p>5.2.1. Phân loại phương pháp phân tích trị số</p> <p>5.2.2. Nguyên tắc phần tử hữu hạn và nội dung chính sử dụng nó</p> <p>5.2.3. Phương pháp phân tích số khác đối với vấn đề cơ học đá</p>	2	2	<p>- Chương 5, tài liệu [1];</p> <p>- Chương 8, tài liệu [5]</p>	<p>- Làm ví dụ về phân tích ổn định bờ mái dốc và giải pháp không chế</p> <p>- Tìm hiểu về những nghiên cứu tiến triển mới của cơ học đá</p> <p>- Trả lời câu hỏi cuối chương 5</p>
8	<p>5.3. Nghiên cứu cơ học vi quan đất đá</p> <p>5.3.1. Khái niệm cơ bản</p> <p>5.3.2. Phương pháp nghiên cứu cơ học vi quan đá</p> <p>5.3.3. Nghiên cứu cơ học vi quan đá dựa vào CT</p> <p>5.4. Khái niệm cơ học rạn nứt và cơ học tồn thất của đá</p> <p>5.4.1. Tóm tắt cơ học rạn nứt đá</p>	2		<p>- Chương 5, tài liệu [1];</p> <p>- Chương 8, tài liệu [5]</p>	<p>- Đọc tài liệu tham khảo</p> <p>- Tìm hiểu về những nghiên cứu tiến triển mới của cơ học đá</p> <p>- Trả lời câu hỏi cuối chương 5</p> <p>- Làm bài kiểm tra trên lớp</p>

	5.4.2. Sơ lược cơ học tồn thất đá * Ôn tập và kiểm tra giữa kỳ		2		
9	5.5. Phân tích gấu hợp trong cơ học đá 5.5.1. Sơ lược 5.5.2. Định lý thẩm thấu của khối đá 5.5.3. Mô hình ngẫu hợp trường dòng thấm, trường độ ẩm, trường ứng suất của khối đá 5.6. Vấn đề cơ học khối đá ở sâu 5.6.1. Đặc điểm của khối đá nằm ở dưới sâu 5.6.2. Đặc tính cơ học công trình khối đá nằm ở dưới sâu 5.6.3. Đặc tính thiết kế thi công công trình khối đá nằm ở dưới sâu trong lòng đất 5.7. Ứng dụng phương pháp số học mới và khoa học mềm trong cơ học đá 5.7.1. Phân tích hình học và ứng dụng nó trong cơ học đá 5.7.2. Ứng dụng phương pháp khoa học phi tuyến tính trong cơ học đá và công trình	4	0	- Chương 5, tài liệu [1]; - Chương 8, tài liệu [5]	- Đọc tài liệu tham khảo - Tìm hiểu về những nghiên cứu tiên tiến mới của cơ học đá. - Trả lời câu hỏi cuối chương 5
10	5.7.3. Ứng dụng trí tuệ và năng lực của nhân công và hệ thống chuyên gia trong cơ học đá 5.8. Các phương pháp khác CHƯƠNG 6. NỘI DUNG CƠ BẢN THÍ NGHIỆM MÔ HÌNH VẬT LIỆU TƯƠNG ĐƯƠNG 6.1. Khái niệm 6.2. Mục đích thí nghiệm và phương án thiết kế 6.3. Điều kiện thực tế của mô hình thí nghiệm 6.4. Lựa chọn hệ thống thí nghiệm 6.4.1. Lựa chọn giá thí nghiệm 6.4.2. Nguyên tắc lựa chọn thiết bị thu thập số liệu 6.5. Nguyên lý tương đương	4	0	- Chương 5, tài liệu [1]; - Chương 8, tài liệu [5] - Chương 6, tài liệu [1];	- Tìm hiểu về những nghiên cứu tiên tiến mới của cơ học đá. - Tìm hiểu về nội dung cơ bản thí nghiệm vật liệu tương đương. - Trả lời câu hỏi cuối chương 6
11	Bài tập:	0	4	- Chương 6,	- Làm ví dụ về:

	- Lựa chọn giá thí nghiệm cho mô hình - Lựa chọn thiết bị thu thập số liệu			tài liệu [1];	+ Lựa chọn khung mô hình + Chọn thiết bị thu thập số liệu
12	6.6. Nguyên tắc thiết lập mô hình thí nghiệm 6.6.1. Xác định hệ số tương đương 6.6.2. Nguyên tắc chọn vật liệu tương đương và xác định tỉ lệ cấp phối 6.6.3. Nguyên tắc chọn vật liệu tương đương cho kết cấu chống 6.6.4. Quy trình thí công mô hình Câu hỏi ôn tập 6.7. Gia tải, khai đào và chống giữ cho mô hình thí nghiệm 6.7.1. Cơ sở gia tải và tính tải trọng cần gia tải cho mô hình 6.7.2. Phương thức khai đào đường hầm, lò chợ khai thác trong mô hình 6.7.3. Đo đạc và thu thập số liệu trong quá trình khai thác 6.8. Phân tích số liệu Bài tập: Lựa chọn vật liệu làm thí nghiệm	3	1	- Chương 6, tài liệu [1];	- Đọc tài liệu tham khảo - Tìm hiểu về nội dung cơ bản thí nghiệm vật liệu tương - Trả lời câu hỏi cuối chương 6 - Lựa chọn vật liệu
13	Bài tập: Xác định hệ số tương đương cho mô hình thí nghiệm	0	4	Chương 6, tài liệu [1]	Tính ví dụ cụ thể về xác định hệ số tương đương
14	Bài tập: Tính toán tỉ lệ cấp phối vật liệu tương đương	0	4	- Chương 6, tài liệu [1];	- Làm ví dụ về tính toán và lựa chọn tỉ lệ cấp phối phù hợp.
15	Bài tập: Tính toán tải trọng tương đương, phương pháp gia tải, cách thức khai đào, thời gian và tiến độ khai đào tương đương, giải pháp thu thập và xử lý số liệu.	0	4	- Chương 6, tài liệu [1];	- Làm ví dụ về tính toán tải trọng, cách thức khai đào, thu thập và phân tích số liệu.
Tổng		30	30		

9. Nhiệm vụ của sinh viên

- Dự lớp: Tối thiểu 70% số giờ học trên lớp.
- Hoàn thành các bài kiểm tra, thực hành.
- Trang bị đầy đủ tài liệu và dụng cụ học phục vụ học tập.
- Nghiên cứu tài liệu trước khi đến lớp.

10. Thang điểm và hình thức đánh giá:

- Thang điểm: 10
- Hình thức đánh giá: Thông qua điểm tổng kết học phần

11. Tiêu chuẩn đánh giá sinh viên

TT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số
1	Điểm thường xuyên, đánh giá nhận thức, thái độ thảo luận, chuyên cần, làm bài tập ở nhà, viết tiểu luận...	1 điểm	10%
2	Điểm kiểm tra học phần, thảo luận, làm bài tập lớn	1 bài	30%
3	Thi kết thúc học phần, tiểu luận, làm bài tập lớn	Thi tự luận	60%

12. Tài liệu học tập

- Giáo trình bắt buộc:

[1] Bài giảng - Cơ học đá ứng dụng trong khai thác mỏ, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh.

- Tài liệu tham khảo

[2] Võ Trọng Hùng, Phùng Mạnh Đắc – Cơ học đá ứng dụng trong xây dựng công trình ngầm và khai thác mỏ- NXB Khoa học và công nghệ- Hà Nội, năm 2008

[3] Nguyễn Quang Phích – Cơ học đá- NXB Xây dựng- Hà Nội, năm 2006

[4] Nghiêm Hữu Hạnh - Cơ học đá- NXB Xây dựng- Hà Nội, năm 2004

[5] Trương Vĩnh Hưng – Cơ học đá tập 2 – NXB Công nghiệp xây dựng Trung Quốc (Tiếng Trung)

[6] Lưu Hán Đông, Khương Đồng – Cơ học đá – NXB Thủy lợi Hoàng Hà (Tiếng Trung).

[7] Võ Trọng Hùng - Ổn định và bền vững công trình ngầm, Hà Nội 1995.

13. Các yêu cầu khác (nếu có) của học phần:

Quảng Ninh, ngày tháng 6 năm 2020

HIỆU TRƯỞNG

TRƯỞNG BỘ MÔN

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN



TS. Hoàng Hùng Thắng

TS. Vũ Đức Quyết

TS. Vũ Đức Quyết