

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
TRÌNH ĐỘ ĐÀO TẠO: ĐẠI HỌC
CHUYÊN NGÀNH: CÔNG NGHỆ CƠ ĐIỆN MỎ**

1. Tên học phần:

Tiếng Việt: **Máy thủy lực**

Tiếng Anh: **Hydraulic machines**

Mã học phần: 02DHCOMAY135

Số tín chỉ học phần: 02 tín chỉ, trong đó (LT: 02, TH: 0)

Số tiết học phần:

Lý thuyết: 30 tiết; Thực hành/thí nghiệm: 0 tiết.

Tự học: 70 tiết

2. Đơn vị quản lý học phần

2.1. Giảng viên giảng dạy:

1. TS. Giang Quốc Khánh

2. TS. Lê Quý Chiến

3. TS. Bùi Thanh Nhu

4. ThS. Trần Đình Hưởng

5. ThS. Đào Đức Hùng

6. ThS. Nguyễn Mạnh Hùng

7. ThS. Phạm Quang Tiến

8. ThS. Đặng Đình Huy

2.2. Bộ môn: Máy và thiết bị

2.3. Khoa: Cơ khí - Động lực

3. Điều kiện tiên quyết học phần:

- Sinh viên đã được học các học phần đại cương và cơ sở như: Toán, Vật lý, hoá học, Hình họa - Vẽ kỹ thuật, Nguyên lý máy - Chi tiết máy,...

- Có đủ giáo trình; bài giảng môn học Máy thủy lực và các tài liệu tham khảo khác.

- Có các mô hình thiết bị như: máy bơm, động cơ, van khoá ... để sinh viên học tập.

4. Mục tiêu của học phần:

Trang bị cho sinh viên chuyên ngành Công nghệ cơ điện mỏ những kiến thức chuyên môn cơ bản về các loại Máy thủy lực đang được sử dụng phổ biến để khai thác khoáng sản cứng (than, quặng, đá,...) ở trong các mỏ hầm lò và lộ thiên của Việt Nam hiện nay, như: cấu tạo và nguyên lý làm việc; phương pháp tính toán thiết kế; đọc được chính xác bản vẽ kỹ thuật, các sơ đồ động học của các máy thủy lực thông dụng

trong ngành mỏ; quy trình sử dụng vận hành, bảo dưỡng và an toàn; là nền tảng cho việc nghiên cứu sử dụng các thiết bị đó trong thực tế sản xuất mang lại hiệu quả kinh tế - kỹ thuật cao,...

4.1. Kiến thức: Trang bị cho người học những kiến thức cốt lõi về:

4.1.1. Nắm vững những kiến thức về máy bơm nước ly tâm và thiết bị thoát nước mỏ, bao gồm các nội dung kiến thức chính như: khái niệm và phân loại; cấu tạo và nguyên lý làm việc; lý thuyết cơ bản của máy thủy lực ly tâm ứng dụng trong MBN; các loại độ cao công tác của máy bơm ly tâm, ý nghĩa và phương pháp tính toán; hiện tượng khí thực trong máy bơm nước, nguyên nhân, tác hại và biện pháp phòng chống, phương pháp ghép liên hợp các máy bơm cùng làm việc và ý nghĩa trong thực tế sản xuất,...

4.1.2. Trang bị nâng cao các kiến thức cơ bản nhất về các loại máy bơm khác thường dùng trong ngành công nghiệp khai thác mỏ nói riêng và trong đời sống, các ngành công nghiệp khác nói chung như: máy bơm hướng trục, bơm piston, bơm airlift, bơm khí nén,...

4.1.3. Hiểu rõ về những kiến thức cơ bản về: đặc điểm, tính chất của không khí trong các mỏ hầm lò; đặc tính của mạng thông gió mỏ hầm lò; các phương pháp thông gió mỏ hầm lò và các phương pháp điều chỉnh máy quạt gió mỏ khi làm việc trong mạng thông gió mỏ,...

4.1.4. Hiểu được cấu tạo, nguyên lý làm việc, ưu nhược điểm và các yêu cầu làm việc đối với thiết bị thông gió mỏ hầm lò và phương pháp tính toán thiết bị thông gió chính cho mỏ,...

4.1.5. Hiểu được khí nén và vai trò của nó trong khai thác mỏ; phân loại, cấu tạo, nguyên lý làm việc, ưu nhược điểm và phạm vi sử dụng của các loại máy nén khí thông dụng trong khai thác mỏ như: máy nén khí piston một cấp, hai cấp và máy nén khí tuabin;

4.1.6. Vận dụng giải quyết được các bài toán đơn giản của liên quan đến chuyên môn ngành học: tính toán thông gió mỏ hầm lò, các công trình ngầm; tính toán hệ thống máy bơm nước thoát nước mỏ, phương pháp và các bước để tính toán và lựa chọn thiết bị cung cấp khí nén,...

4.2. Kỹ năng: Hình thành cho người học một số kỹ năng cơ bản:

4.2.1. *Củng cố và cải thiện các kỹ năng ngành:*

- Kỹ năng vận dụng các kiến thức lý thuyết, các định luật để giải thích được bản chất các vấn đề chính đặt ra trong thực tế sản xuất của các chuyên ngành;

- Kỹ năng tính toán các thông số làm việc cơ bản của các máy thủy khí (máy bơm, máy quạt và máy nén khí) và những thông số của mạng ống dẫn; những chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật cơ bản,...

- Kỹ năng thiết lập, tính toán và đọc các bản vẽ kỹ thuật, các sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của mạng các máy thủy khí và hệ thống thiết bị bơm nước, quạt gió và máy nén khí,...

4.2.2. Vận dụng kiến thức đã học kết hợp với kiến thức từ các môn học tiên quyết, để giải các ví dụ và bài tập vận dụng; liên hệ các kiến thức của học phần này với các học phần liên quan, tạo ra các mối liên kết kiến thức, giúp tăng khả năng ghi nhớ và tính ứng dụng của kiến thức vào thực tế chuyên môn.

4.2.3. Ghi nhớ các đặc điểm, kỹ thuật sử dụng trong ngành.

4.2.4. Nâng cao kỹ năng tìm kiếm tài liệu qua các phương tiện thông tin đại chúng, các kênh tài liệu học thuật trong ngành.

4.2.5. Sinh viên nâng cao và vận dụng tốt kỹ năng tư duy, tự học, tự nghiên cứu khoa học và làm việc nhóm; Biết cách trình bày, thuyết trình và phản biện các vấn đề khoa học.

5. Chuẩn đầu ra học phần:

Sau khi hoàn thành việc học học phần này, sinh viên có thể:

1. Hiểu được các kiến thức về máy bơm nước ly tâm và thiết bị thoát nước mỏ, bao gồm các nội dung kiến thức chính như: khái niệm và phân loại; cấu tạo và nguyên lý làm việc; lý thuyết cơ bản của máy thủy lực ly tâm ứng dụng trong MBN; các loại độ cao công tác của máy bơm ly tâm, ý nghĩa và phương pháp tính toán; hiện tượng khí thực trong máy bơm nước, nguyên nhân, tác hại và biện pháp phòng chống, phương pháp ghép liên hợp các máy bơm cùng làm việc và ý nghĩa trong thực tế sản xuất,...

2. Hình thành thói quen vận dụng kiến thức lý thuyết vào việc: học tập các môn học chuyên ngành; tìm hiểu nghiên cứu và giải quyết các vấn đề đơn giản phát sinh trong thực tiễn sản xuất; góp phần hình thành thế giới quan khoa học kỹ thuật cho người học;

3. Tính toán, thiết kế hệ thống cấp thoát nước, thông gió, khí nén đơn giản cho mỏ hầm lò;

4. Hình thành kỹ năng tự học, tự nghiên cứu tài liệu.

5. Nâng cao khả năng làm việc nhóm, kỹ năng giao tiếp, thuyết trình.

6. Tóm tắt nội dung học phần:

Nội dung học phần có 8 chương, gồm các nội dung chính sau:

- Khái niệm về nước mỏ, cấu tạo, nguyên lý làm việc; lý thuyết cơ bản của máy thủy lực ly tâm ứng dụng trong MBN; các loại độ cao công tác của máy bơm ly tâm, ý nghĩa và phương pháp tính toán; hiện tượng khí thực trong máy bơm nước, nguyên nhân, tác hại và biện pháp phòng chống, phương pháp ghép liên hợp các máy bơm cùng làm việc và ý nghĩa trong thực tế sản xuất;...

- Các kiến thức cơ bản nhất về các loại máy bơm khác thường dùng trong ngành công nghiệp khai thác mỏ nói riêng và trong đời sống, các ngành công nghiệp khác nói chung như: máy bơm hướng trục, bơm piston, bơm airlift, bơm khí nén,....;

- Giới thiệu những kiến thức cơ bản về: đặc điểm, tính chất của không khí trong các mỏ hầm lò; đặc tính của mạng thông gió mỏ hầm lò; các phương pháp thông gió

mở hầm lò và các phương pháp điều chỉnh máy quạt gió mỏ khi làm việc trong mạng thông gió mỏ,...;

- Cấu tạo, nguyên lý làm việc, ưu nhược điểm và các yêu cầu làm việc đối với thiết bị thông gió mỏ hầm lò và phương pháp tính toán thiết bị thông gió chính cho mỏ,...;

- Khí nén và vai trò của nó trong khai thác mỏ; phân loại, cấu tạo, nguyên lý làm việc, ưu nhược điểm và phạm vi sử dụng của các loại máy nén khí thông dụng trong khai thác mỏ như: máy nén khí piston một cấp, hai cấp và máy nén khí tuabin;

- Phương pháp và các bước để tính toán và lựa chọn thiết bị cung cấp khí nén,...

7. Cấu trúc nội dung học phần

Đề mục	Nội dung	Tổng			Mục tiêu
		Tổng (tiết)	Lý thuyết (tiết)	TH/TN (tiết)	
Phần 1	Thiết bị bơm nước				
Chương 1	Máy bơm ly tâm	8,0	8,0	0	
1.1	Giới thiệu và phân loại	0,5	0,5		
1.2	Các thông số làm việc cơ bản của máy bơm ly tâm	1,0	1,0		4.1.1;
1.3	Các loại độ cao làm việc của máy bơm	1,5	1,5		4.2.1;
1.4	Hiện tượng khí thực	1,0	1,0		4.2.2;
1.5	Máy bơm ly tâm	1,5	1,5		4.2.4; 4.2.5
1.6	Ghép liên hợp các máy bơm	1,0	1,0		
1.7	Sơ đồ thoát nước mỏ	0,5	0,5		
1.8	Tính toán lựa chọn thiết bị thoát nước chính	1,0	1,0		
Chương 2	Một số loại máy bơm khác thường dùng	3,5	3,5	-0	4.1.1;
2.1	Máy bơm hướng trục	1,0	1,0		4.1.2;
2.2	Máy bơm piston	1,0	1,0		4.1.6;
2.3	Bơm airlift	0,5	0,5		4.2.1;
2.4	Bơm khí nén	0,5	0,5		4.2.2;
2.5	Bơm phun tia	0,5	0,5		4.2.2;
					4.2.4; 4.2.5
Phần 2	Máy quạt và thiết bị thông gió mỏ hầm lò				
Chương 3	Những vấn đề chung về mạng thông gió mỏ hầm lò	2,0	2,0	0	4.1.3;
					4.1.4;

Đề mục	Nội dung	Tổng			Mục tiêu
		Tổng (tiết)	Lý thuyết (tiết)	TH/TN (tiết)	
3.1	Tính chất của mạng thông gió mở	1,0	1,0		4.2.1; 4.2.2;
3.2	Phân loại thiết bị thông gió mở	0,5	0,5		4.2.2;
3.3	Phân tích sự làm việc của quạt trong mạng thông gió mở	0,5	0,5		4.2.4; 4.2.5
Chương 4	Điều chỉnh quạt gió mở	3,0	2,0	1,0	4.1.1;
4.1	Cơ sở của việc điều chỉnh quạt gió mở	0,5	0,5		4.1.2; 4.1.3; 4.14;
4.2	Phương pháp điều chỉnh quạt gió mở	1,5	1,5		4.2.1; 4.2.2;
	<i>Kiểm tra giữa kỳ</i>	1,0		1,0	4.2.2; 4.2.4; 4.2.5
Chương 5	Thiết bị thông gió mở	4,0	4,0	0	
5.1	Quạt ly tâm dùng để thông gió chính	1,0	1,0		4.1.4; 4.2.1;
5.2	Quạt hướng trục dùng để thông gió chính	1,0	1,0		4.2.2; 4.2.2;
5.3	Thiết bị thông gió chính cho mở	1,0	1,0		4.2.4; 4.2.5
5.4	Tính toán thiết kế và lựa chọn thiết bị thông gió mở	1,0	1,0		
Phần 3	Máy nén khí và thiết bị cung cấp khí nén				
Chương 6	Máy nén khí piston	5,5	5,5	0	
6.1	Giới thiệu và phân loại	0,5	0,5		
6.2	Máy nén khí piston 1 cấp	1,5	1,5		4.1.5;
6.3	Máy nén khí piston nhiều cấp	1,0	1,0		4.2.1;
6.4	Đường đặc tính của máy nén khí piston	0,5	0,5		4.2.2; 4.2.2;
6.5	Điều chỉnh năng suất máy nén khí piston	1,0	1,0		4.2.4; 4.2.5
6.6	Làm mát máy nén khí và tính chọn bình chứa khí	1,0	1,0		
Chương 7	Máy nén khí tuabin	2,0	2,0	0	4.1.5;
7.1	Cấu tạo và nguyên lý làm việc	1,0	1,0		4.2.1;

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM HÀ NỘI

Đề mục	Nội dung	Tổng			Mục tiêu
		Tổng (tiết)	Lý thuyết (tiết)	TH/TN (tiết)	
7.2	Phương pháp tính toán các thông số máy nén khí cánh dẫn	1,0	1,0		4.2.2; 4.2.2; 4.2.4; 4.2.5
Chương 8	Tính toán thiết kế và lựa chọn thiết bị cung cấp khí nén	2,0	2,0	0	4.1.5; 4.2.1; 4.2.2; 4.2.2; 4.2.4; 4.2.5
8.1	Tính toán thiết kế trạm nén khí	1,0	1,0		4.2.2;
8.2	Tính toán thiết kế mạng ống dẫn khí; Tính chọn bình chứa khí và thiết bị làm mát máy nén khí	1,0	1,0		4.2.2; 4.2.4; 4.2.5
	Tổng cộng	30	29	01	

8. Phương pháp giảng dạy

- Giảng dạy theo hướng giao tiếp - thuyết giảng.
- Phương pháp thuyết trình, phỏng vấn;
- Phương pháp thảo luận nhóm, hoạt động cặp đôi.
- Hướng dẫn các nội dung tự học, nghiên cứu của sinh viên.

9. Nhiệm vụ của sinh viên: Sinh viên phải thực hiện các nhiệm vụ sau:

- Có mặt tối thiểu 70% số tiết học lý thuyết.
- Tham gia và hoàn thành đầy đủ các buổi thảo luận, bài tập nhóm/bài tập và được đánh giá kết quả thực hiện.
- Tham dự kiểm tra giữa học kỳ.
- Chủ động chuẩn bị các nội dung và thực hiện giờ tự học theo mục 12.

10. Đánh giá kết quả học tập của sinh viên

10.1. Cách đánh giá

Sinh viên được đánh giá tích lũy học phần như sau:

TT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Ghi chú
1	Điểm chuyên cần	Số tiết sinh viên tham dự học/tổng số tiết quy định. Ý thức, thái độ học tập trên lớp, ý thức chuẩn bị bài, làm bài tập ... của sinh viên.	10%	Sinh viên không tham dự đủ 70% số tiết học trên lớp theo quy định của học

2	Điểm quá trình	1 bài kiểm tra viết (1 tiết)	30%	phần trong chương trình đào tạo thì không được dự thi kết thúc học phần
3	Điểm thi kết thúc học phần	1 bài thi viết 90' (tự luận)	60%	

10.2. Cách tính điểm:

Điểm học phần bao gồm điểm kiểm tra thường xuyên trong quá trình học tập; điểm đánh giá nhận thức và thái độ tham gia thảo luận; điểm đánh giá phân thực hành; điểm chuyên cần; điểm thi giữa học phần; điểm tiểu luận và điểm thi kết thúc học phần thực hiện theo công thức sau:

$$\boxed{\text{Điểm học phần}} = \boxed{\text{Điểm chuyên cần} \times 0,1} + \boxed{\text{Điểm quá trình} \times 0,3} + \boxed{\text{Điểm thi kết thúc học phần} \times 0,6}$$

Điểm học phần tính theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được quy đổi sang điểm chữ và điểm số theo thang điểm 4 theo quy chế đào tạo của Nhà trường.

11. Tài liệu học tập:

11.1. Tài liệu chính:

[1] Lê Quý Chiến, Giang Quốc Khánh, *Máy thủy lực*. Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh - 2016.

11.2. Tài liệu tham khảo:

[2] Nguyễn Văn May, *Bơm - Quạt - Máy nén*, NXB KH và KT, Hà Nội – 1997.

[3] Nguyễn Đức Sướng, Vũ Nam Ngạn, *Máy thủy khí*. Đại học mỏ - Địa chất, Hà Nội - 2015.

[4] Lê Quý Chiến, Giang Quốc Khánh, *Thủy lực - máy thủy khí*, Trường đại học Công nghiệp Quảng Ninh - 2014.

12. Hướng dẫn tự học của học phần

Chương	Nội dung	LT (tiết)	BT (tiết)	TH (tiết)	Sinh viên cần chuẩn bị
1	Máy bơm nước ly tâm	16,0	0	0	- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
1.1	Giới thiệu và phân loại	1,0			

Chương	Nội dung	LT (tiết)	BT (tiết)	TH (tiết)	Sinh viên cần chuẩn bị
1.3	Các loại độ cao làm việc của máy bơm	3,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
1.4	Hiện tượng khí thực	2,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
1.5	Máy bơm ly tâm	4,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
1.6	Ghép liên hợp các máy bơm	2,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
1.7	Sơ đồ thoát nước mỡ	2,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
1.8	Tính toán lựa chọn thiết bị thoát nước chính	2,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
2	Một số loại máy bơm khác thường dùng	10,0	0	0	
2.1	Máy bơm hướng trục	2,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.

Chương	Nội dung	LT (tiết)	BT (tiết)	TH (tiết)	Sinh viên cần chuẩn bị
2.2	Máy bơm piston	2,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
2.3	Bơm airlift	2,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
2.4	Bơm khí nén	2,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
2.5	Bơm phun tia	2,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
3	Những vấn đề chung về mạng thông gió mở hầm lò	5,0	0	0	
3.1	Tính chất của mạng thông gió mở	2,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
3.2	Phân loại thiết bị thông gió mở	1,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
3.3	Phân tích sự làm việc của quạt trong mạng thông gió mở	1,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.

Chương	Nội dung	LT (tiết)	BT (tiết)	TH (tiết)	Sinh viên cần chuẩn bị
4	Điều chỉnh quạt gió mở	5,0	2,0		
4.1	Cơ sở của việc điều chỉnh quạt gió mở	1,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
4.2	Phương pháp điều chỉnh quạt gió mở	3,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
	<i>Kiểm tra giữa kỳ</i>		2,0		- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Giấy kiểm tra, bản vẽ môn học
5	Thiết bị thông gió mở	10,0	0		
5.1	Quạt ly tâm dùng để thông gió chính	2,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
5.2	Quạt hướng trục dùng để thông gió chính	2,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
5.3	Thiết bị thông gió chính cho mở	2,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
5.4	Tính toán thiết kế và lựa chọn thiết bị thông gió mở	2,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.

Chương	Nội dung	LT (tiết)	BT (tiết)	TH (tiết)	Sinh viên cần chuẩn bị
6	Máy nén khí piston	12,0	0	0	
6.1	Giới thiệu và phân loại	1,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
6.2	Máy nén khí piston 1 cấp	3,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
6.3	Máy nén khí piston nhiều cấp	2,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
6.4	Đường đặc tính của máy nén khí piston	1,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
6.5	Điều chỉnh năng suất máy nén khí piston	2,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
6.6	Làm mát máy nén khí và tính chọn bình chứa khí	2,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
7	Máy nén khí tuabin	5,0	0	0	

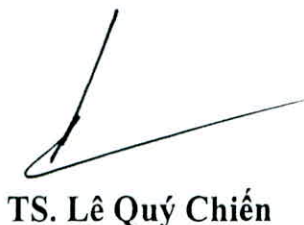
Chương	Nội dung	LT (tiết)	BT (tiết)	TH (tiết)	Sinh viên cần chuẩn bị
7.1	Cấu tạo và nguyên lý làm việc	2,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
7.2	Phương pháp tính toán các thông số máy nén khí cánh dẫn	2,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
8	Tính toán thiết kế và lựa chọn thiết bị cung cấp khí nén	5,0	0	0	
8.1	Tính toán thiết kế trạm nén khí				- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
8.2	Tính toán thiết kế mạng ống dẫn khí; Tính chọn bình chứa khí và thiết bị làm mát máy nén khí				- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
Tổng		68	2,0		
Tổng cộng			70		

Quảng Ninh, ngày 24 tháng 11 năm 2022

TRƯỞNG BỘ MÔN GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

HIỆU TRƯỞNG

TS. Hoàng Hùng Thắng


TS. Lê Quý Chiên


TS. Giang Quốc Khánh