

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
TRÌNH ĐỘ ĐÀO TẠO: ĐẠI HỌC
NGÀNH: CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG,
KỸ THUẬT MỎ, KỸ THUẬT TUYẾN KHOÁNG

1. Tên học phần:

Tiếng Việt: **Thủy lực - Máy thủy khí**

Tiếng Anh: **Basic Fluid mechanics and Fluids machines**

Mã học phần: 02DHCOKHI401

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 Hương
5. ThS. Đào Đức Hùng
6. ThS. Nguyễn Mạnh Hùng
7. ThS. Phạm Quang Tiên
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 Thủy lực - Máy thủy khí và các tài liệu tham khảo khác.

- Có các mô hình thiết bị như: máy bơm, động cơ, van khoá và hệ thống thủy lực - khí nén để sinh viên học tập.

4. Mục tiêu của học phần:

Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về các tính chất, quy luật của chất lỏng tĩnh, động và cấu tạo, nguyên lý làm việc của các máy làm việc bằng cách trao đổi năng lượng với dòng chất lỏng công tác (lưu chất), để làm tiền đề cho việc học tập, nghiên cứu các học phần chuyên ngành.

4.1. Kiến thức:

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

4.1.1. Nắm vững những kiến thức về Chất lỏng: khái niệm, cách phân loại, các tính chất chung và tính chất vật lý cơ bản của chúng.

4.1.2. Trang bị nâng cao các kiến thức về các quy luật, định luật của chất lỏng của chất lỏng tĩnh, chuyển động và ứng dụng các định luật đó trong thực tế, lĩnh vực chuyên ngành CNKT Công trình xây dựng, Kỹ thuật mỏ và Kỹ thuật tuyến khoáng;

4.1.3. Hiểu rõ về phân loại trạng thái chuyển động của dòng chất lỏng; tính toán tổn thất năng lượng của dòng chảy trong đường ống; tính toán các thông số động học của dòng chảy qua đường ống đơn giản.

4.1.4. Hiểu được cấu tạo, nguyên lý làm việc, ưu nhược điểm và phương pháp tính toán, thiết kế một số loại máy thủy khí thường dùng trong các lĩnh vực kỹ thuật chuyên ngành CNKT Công trình xây dựng, Kỹ thuật mỏ và Kỹ thuật tuyến khoáng;

4.1.5. 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, cung cấp nước, khí cho nhà máy tuyến khoáng,...

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 CNKT Công trình xây dựng, Kỹ thuật mỏ và Kỹ thuật tuyến khoáng;

- Kỹ năng tính toán các đại lượng thủy tĩnh, thủy động học của dòng chảy; một số thông số cơ bản, vận hành, lắp đặt hệ thống máy bơm nước, nén khí và thông gió cho nhà máy tuyến khoáng, công trình ngầm,....;

- Kỹ năng đọc các bản vẽ kỹ thuật, các sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của máy thủy khí thường gặp.

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 các quy luật, định luật của chất lỏng của chất lỏng tĩnh, chuyển động và ứng dụng các định luật đó trong thực tế; Tính toán tổn thất năng

lượng của dòng chảy trong đường ống; tính toán các thông số động học của dòng chảy qua đường ống đơn giản; Hiểu được cấu tạo, nguyên lý làm việc, ưu nhược điểm và phương pháp tính toán, thiết kế một số loại máy thủy khí thường dùng trong các lĩnh vực kỹ thuật chuyên ngành CNKT Công trình xây dựng, Kỹ thuật mỏ và Kỹ thuật tuyển khoáng;

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;

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

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 gồm có 6 chương, gồm các nội dung chính sau:

- Khái niệm, tính chất và các định luật cơ bản của thủy tĩnh học;
- Những khái niệm, đặc trưng, phân loại chuyển động của dòng chảy;
- Các phương trình năng lượng và tổn thất năng lượng của dòng;
- Cấu tạo, nguyên lý làm việc và ưu nhược điểm của các loại máy bơm phổ biến;
- Hiện tượng xâm thực, nguyên nhân và các biện pháp phòng, chống;
- Phân loại trạng thái chuyển động của dòng chất lỏng và tính toán đường ống dẫn nước;
- Kiến thức cơ bản về khí động học;
- Kiến thức cơ bản về máy quạt gió và hệ thống ống dẫn gió.

7. Cấu trúc nội dung học phần

Đề mục	Nội dung	Tổng			Mục tiêu
		Tổng	Lý thuyết	TH/TN	
Chương 1	Thủy tĩnh học	6,0	6,0	0	4.1.1;
1.1	Khái niệm chất lỏng trong thủy lực	0,5	0,5		4.1.2;
1.2	Một số tính chất chung và vật lý cơ bản của chất lỏng	1,0	1,0		4.1.3;4.1.4 4.1.5;
1.3	Lực tác dụng lên chất lỏng	0,5	0,5		4.2.1; 4.2.2; 4.2.2; 4.2.4; 4.2.5
1.4	Khái niệm về thủy tĩnh	0,5	0,5		
1.5	Áp suất thủy tĩnh – áp lực và mặt đẳng áp	0,5	0,5		
1.6	Phương trình vi phân cân bằng thủy tĩnh Euler (Ơ-le)	0,5	0,5		4.1.1; 4.1.2;

Đề mục	Nội dung	Tổng			Mục tiêu
		Tổng	Lý thuyết	TH/TN	
1.7	Phương trình cơ bản của thủy tĩnh học	0,5	0,5		4.1.3;4.1.4 4.1.5; 4.2.1; 4.2.2; 4.2.2; 4.2.4; 4.2.5
1.8	Định luật Ác-si-met và vật nổi	0,5	0,5		
1.9	Nguyên tắc bình thông nhau - định luật pascal và ứng dụng	1,0	1,0		
1.10	Ví dụ và bài tập	0,5	0,5		
Chương 2	Thủy động học	4,0	4,0	0	
2.1	Những khái niệm cơ bản về thủy động học	0,5	0,5		
2.2	Một số định nghĩa và đặc trưng chuyển động của dòng chảy	0,5	0,5		
2.3	Phân loại chuyển động của dòng chảy	0,5	0,5		
2.4	Phương trình liên tục của dòng chảy ổn định	0,5	0,5		
2.5	Phương trình năng lượng Bernoulli đối với dòng chảy ổn định	0,5	0,5		
2.6	Phương trình biến thiên động lượng của chất lỏng chuyển động dừng	0,5	0,5		
2.7	Ứng dụng của phương trình động lượng	0,25	0,25		
2.8	Tổn thất cột nước của dòng chảy	0,25	0,25		
2.9	Ví dụ và bài tập	0,5	0,5		
Chương 3	Máy bơm	7,0	6,0	01	4.1.1; 4.1.2; 4.1.3;4.1.4 4.1.5; 4.2.1; 4.2.2; 4.2.2; 4.2.4; 4.2.5
3.1	Định nghĩa và phân loại máy bơm	0,5	0,5		
3.2	Những thông số cơ bản của máy bơm	0,5	0,5		
3.3	Hiện tượng khí thực (hiện tượng xâm thực)	1,0	1,0		
3.4	Máy bơm nước ly tâm	1,0	1,0		
3.5	Bơm hướng trục	1,0	1,0		
3.6	Máy thủy lực thể tích	1,0	1,0		
3.7	Ví dụ và bài tập	1,0	1,0		
	Kiểm tra giữa kỳ	1,0		1,0	
Chương 4	Tính toán đường ống dẫn nước	3,0	3,0		4.1.1; 4.1.2; 4.1.3;4.1.4
4.1	Thí nghiệm Reynold và tiêu chuẩn phân loại các chế độ dòng chảy	1,0	1,0		

Đề mục	Nội dung	Tổng			Mục tiêu
		Tổng	Lý thuyết	TH/TN	
4.2	Phân loại và phạm vi ứng dụng hệ thống ống dẫn nước	0,5	0,5		4.1.5; 4.2.1;
4.3	Hệ thống ống dẫn nước và sự giãn nở, co rút đường ống do nhiệt độ	0,5	0,5		4.2.2; 4.2.2;
4.4	Tính toán đường ống đơn giản	0,5	0,5		4.2.4;
4.5	Ví dụ và bài tập	0,5	0,5		4.2.5
Chương 5	Khí động học	04	04	0	
5.1	Không khí khô, hơi nước và các loại không khí ẩm	0,5	0,5		4.1.1;
5.2	Các thông số biểu diễn trạng thái của không khí ẩm	1,0	1,0		4.1.2; 4.1.3;4.1.4
5.3	Phương trình Bernouli và các loại áp suất trong ống dẫn	0,5	0,5		4.1.5; 4.2.1;
5.4	Sự biến đổi của các loại áp suất và dụng cụ đo	0,5	0,5		4.2.2; 4.2.2;
5.5	Hiệu ứng ống khói	0,5	0,5		4.2.4;
5.6	Các loại tổn thất áp suất của dòng khí trong hệ thống ống dẫn	0,5	0,5		4.2.5
5.7	Ví dụ và bài tập	0,5	0,5		
Chương 6	Máy quạt gió	6,0	6,0	0	
6.1	Khái niệm và các thông số của máy quạt gió	1,0	1,0		
6.2	Các phương trình, định luật về máy quạt gió	1,0	1,0		4.1.1; 4.1.2;
6.3	Các đường đặc tính của máy quạt gió	0,5	0,5		4.1.3;4.1.4 4.1.5;
6.4	Phân loại máy quạt gió	0,5	0,5		4.2.1;
6.5	Phương pháp lựa chọn máy quạt gió và điều chỉnh lưu lượng của nó	1,0	1,0		4.2.2; 4.2.2;
6.6	Khái niệm, phân loại và tính toán đường kính tương đương của ống dẫn khí	1,0	1,0		4.2.4; 4.2.5
6.7	Các Phương pháp thiết kế ống dẫn khí	0,5	0,5		
6.8	Ví dụ và bài tập	0,5	0,5		
	Tổng cộng	30	29	01	

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ QUẢN LÝ

8. Phương pháp giảng dạy

- Giảng dạy theo hướng giao tiếp.
- 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 phần trong chương trình đào tạo thì không được dự thi kết thúc học phần
2	Điểm quá trình	1 bài kiểm tra viết (1 tiết)	30%	
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 phần 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 Chiển, Giang Quốc Khánh, *Thủy lực - Máy thủy khí*. Trường đại học Công nghiệp Quảng Ninh - 2014.

11.2. Tài liệu tham khảo:

[2] Võ Xuân Minh, Vương Lan Vân. *Thủy lực đại cương*, Trường đại học mở - Địa chất, Hà Nội - 2002.

[3] Nguyễn Cảnh Cầm, Võ Xuân Minh và những người khác. *Thủy lực tập I, tập II*. Nxb Xây Dựng, Hà Nội - 2005.

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

[5] Nguyễn Đức Sương, Vũ Nam Ngạn, *Máy thủy khí*. Đại học mở - Địa chất, Hà Nội - 2015.

12. Hướng dẫn tự học của học phần

Chương	Nội dung	LT (tiết)	BT (tiết)	TH (tiết)	Sinh viên cần chuẩn bị
1	Thủy tĩnh học	14	1,0		
1.1	Khái niệm chất lỏng trong thủy lực	1,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
1.2	Một số tính chất chung và vật lý cơ bản của chất lỏng	2,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
1.3	Lực tác dụng lên chất lỏng	1,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
1.4	Khái niệm về thủy tĩnh	1,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
1.5	Áp suất thủy tĩnh – áp lực và mặt đẳng áp	1,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.

JNG
HOC
JGHIB
3 NIN
★

Chương	Nội dung	LT (tiết)	BT (tiết)	TH (tiết)	Sinh viên cần chuẩn bị
1.6	Phương trình vi phân cân bằng thủy tĩnh Euler (Ole)	1,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
1.7	Phương trình cơ bản của thủy tĩnh học	1,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
1.8	Định luật Acsimet và vật nổi	1,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
1.9	Nguyên tắc bình thông nhau – định luật pascal và ứng dụng	3,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
1.10	Ví dụ và bài tập		1,0		- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
2	Thủy động học	9,0	1,0	0	
2.1	Những khái niệm cơ bản về thủy động học	1,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
2.2	Một số định nghĩa và đặc trưng chuyển động của dòng chảy	1,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.

Chương	Nội dung	LT (tiết)	BT (tiết)	TH (tiết)	Sinh viên cần chuẩn bị
2.3	Phân loại chuyển động của dòng chảy	1,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
2.4	Phương trình liên tục của dòng chảy ổn định	1,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
2.5	Phương trình năng lượng Bernouli đối với dòng chảy ổn định	2,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
2.6	Phương trình biến thiên động lượng của chất lỏng chuyển động dừng	1,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
2.7	Ứng dụng của phương trình động lượng	1,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
2.8	Tổn thất cột nước của dòng chảy	1,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
2.9	Ví dụ và bài tập		1,0		- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
3	Máy bơm	13	2,0		

Chương	Nội dung	LT (tiết)	BT (tiết)	TH (tiết)	Sinh viên cần chuẩn bị
3.1	Định nghĩa và phân loại máy bơm	1,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
3.2	Những thông số cơ bản của máy bơm	1,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
3.3	Hiện tượng khí thực (hiện tượng xâm thực)	2,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
3.4	Máy bơm nước ly tâm	2,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
3.5	Bơm hướng trục	2,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
3.6	Máy thủy lực thể tích	2,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
3.7	Ví dụ và bài tập		2,0		- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
	Kiểm tra giữa kỳ		3,0		- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5].

Chương	Nội dung	LT (tiết)	BT (tiết)	TH (tiết)	Sinh viên cần chuẩn bị
4	Tính toán đường ống dẫn nước	6,0	1,0		
4.1	Thí nghiệm Reynold và tiêu chuẩn phân loại các chế độ dòng chảy	2,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
4.2	Phân loại và phạm vi ứng dụng hệ thống ống dẫn nước	1,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
4.3	Hệ thống ống dẫn nước và sự giãn nở, co rút đường ống do nhiệt độ	1,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
4.4	Tính toán đường ống đơn giản	1,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
4.5	Ví dụ và bài tập		1,0		- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
5	Khí động học	9,0	1,0		
5.1	Không khí khô, hơi nước và các loại không khí ẩm	1,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
5.2	Các thông số biểu diễn trạng thái của không khí ẩm	2,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.



Chương	Nội dung	LT (tiết)	BT (tiết)	TH (tiết)	Sinh viên cần chuẩn bị
5.3	Phương trình Bernoulli và các loại áp suất trong ống dẫn	2,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
5.4	Sự biến đổi của các loại áp suất và dụng cụ đo	1,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
5.5	Hiệu ứng ống khò	1,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
5.6	Các loại tổn thất áp suất của dòng khí trong hệ thống ống dẫn	1,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
5.7	Ví dụ và bài tập		1,0		- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
6	Máy quạt gió	10	1,0		
6.1	Khái niệm và các thông số của máy quạt gió	1,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
6.2	Các phương trình, định luật về máy quạt gió	1,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.

Chương	Nội dung	LT (tiết)	BT (tiết)	TH (tiết)	Sinh viên cần chuẩn bị
6.3	Các đường đặc tính của máy quạt gió	1,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
6.4	Phân loại máy quạt gió	1,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
6.5	Phương pháp lựa chọn máy quạt gió và điều chỉnh lưu lượng của nó	2,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
6.6	Khái niệm, phân loại và tính toán đường kính tương đương của ống dẫn khí	2,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
6.7	Các Phương pháp thiết kế ống dẫn khí	1,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
6.8	Ví dụ và bài tập		1,0		- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3];[4]; [5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
Tổng		60	10		
Tổng cộng			70		

Quảng Ninh, ngày 24 tháng 11 năm 2022

TRƯỜNG BỘ MÔN GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN



TS. Hoàng Hùng Thắng

TS. Lê Quý Chiên

TS. Giang Quốc Khánh