

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
TRÌNH ĐỘ ĐÀO TẠO: ĐẠI HỌC
CHUYÊN NGÀNH: TỰ ĐỘNG HÓA THIẾT KẾ CÔNG NGHỆ CƠ KHÍ

1. Tên học phần:

Tiếng Việt: **Kỹ thuật thủy khí**

Tiếng Anh: Engineering fluid mechanics

Mã học phần: ĐHCQ0133

Số tín chỉ học phần: 03 tín chỉ, trong đó (LT: 02, TH: 01)

Số tiết học phần:

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

Tự học: 90 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 Kỹ thuật 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 chung và tính chất vật lý cơ bản, các quy luật, định luật của chất lỏng theo nghĩa rộng ở trạng thái tĩnh và động; nghiên cứu vận dụng các kiến thức lý thuyết để giải quyết các bài toán đơn giản của thực tế đời sống và sản xuất có liên quan, đồng thời 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 các loại 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 khái niệm, cách phân loại, các phương trình, định luật và ứng dụng, phương pháp nghiên cứu tính toán,... đối với chất lỏng ở trạng thái tĩnh;

4.1.3. Hiểu rõ về các khái niệm, phân loại, các phương trình chuyển động và năng lượng, định luật và ứng dụng, phương pháp nghiên cứu tính toán,... đối với chất lỏng ở trạng thái chuyển động;

4.1.4. Hiểu được 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;

4.1.5. Hiểu được phương pháp tính toán các thông số thủy động lực học của dòng chảy qua các dạng vòi và lỗ khác nhau - dòng tia; phương pháp tính toán mạng đường ống đơn giản và phức tạp; Các thông số, phương trình cơ bản, phương pháp tính toán thủy lực học kênh hở;

4.1.6. Hiểu được kiến thức cơ bản máy thủy khí cơ bản như: cấu tạo, nguyên lý làm việc, phương pháp tính toán các thông số và chỉ tiêu làm việc....;

4.1.7. Vận dụng kiến thức lý thuyết giải quyết được các bài toán đơn giản của liên quan đến chuyên môn ngành học: tính toán tổn thất cột áp, đường ống cấp thoát nước cho các công trình trong đời sống và công nghiệp, đường ống của máy bơm nước,...

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 đại lượng vật lý, kỹ thuật thuộc lĩnh vực chuyên môn thủy tĩnh, thủy động học;

- 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 truyền dẫn chất lỏng.

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 tính chất chung và tính chất vật lý cơ bản, các quy luật, định luật của chất lỏng theo nghĩa rộng ở trạng thái tĩnh và động; nghiên cứu vận dụng các kiến thức lý thuyết để giải quyết các bài toán đơn giản của thực tế đời sống và sản xuất có liên quan, đồng thời làm tiền đề cho việc học tập, nghiên cứu các học phần chuyên ngành,...

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;

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 9 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;
- Phân loại trạng thái chuyển động của dòng chất lỏng và tính toán đường ống dẫn nước;

- Kiến thức cơ bản máy thủy khí cơ bản như: cấu tạo, nguyên lý làm việc, phương pháp tính toán các thông số và chỉ tiêu làm việc,...

7. Cấu trúc nội dung học phần

Đề mục	Nội dung	Tổng			Mục tiêu
		Tổng	Lý thuyết	TH/TN	
Phần I. Thủy lực đại cương					
Chương 1	Khái niệm cơ bản về thủy lực	3,0	2,0	1,0	
1.1	Định nghĩa về thủy lực học	0,5	0,5		4.1.1; 4.2.1;
1.2	Các tính chất vật lý cơ bản của chất lỏng	1,0	1,0		4.2.2; 4.2.2;
1.3	Các lực tác dụng lên chất lỏng	0,5	0,5		4.2.4; 4.2.5
1.4	Các ví dụ và bài tập	1,0		1,0	
Chương 2	Thủy tĩnh học	6,0	4,0	2,0	4.1.1; 4.1.2;
2.1	Áp lực, áp suất thủy tĩnh và đơn vị đo áp suất	0,5	0,5		4.1.7; 4.2.1;
					4.2.2; 4.2.2;
					4.2.4; 4.2.5

Đề mục	Nội dung	Tổng			Mục tiêu
		Tổng	Lý thuyết	TH/TN	
2.2	Phân loại áp suất	1,0	1,0		
2.3	Phương trình vi phân cân bằng của chất lỏng (phương trình Ole tĩnh)	1,0	1,0		
2.4	Phương trình cơ bản của thủy tĩnh học	0,5	0,5		
2.5	Định luật Pascal và ứng dụng trong máy ép thủy lực	0,5	0,5		
2.6	Định luật Acsimét – cơ sở lý luận về vật nổi	0,5	0,5		
2.10	Các ví dụ và bài tập	2,0		2,0	
Chương 3	Thủy động lực học	6,0	3,0	3,0	
3.1	Khái niệm chung	1,0	1,0		
3.2	Phương trình liên tục của dòng chảy ổn định	1,0	1,0		4.1.3; 4.1.4; 4.1.7; 4.2.1; 4.2.2; 4.2.2; 4.2.4; 4.2.5
3.3	Phương trình năng lượng Becnuli đối với dòng chảy ổn định	1,0	1,0		
3.4	Một số ứng dụng của phương trình Becnuli	1,0		1,0	
3.5	Ví dụ và bài tập	2,0		2,0	
Chương 4	Tổn thất năng lượng	4,5	2,5	2,0	
4.1	Khái niệm về tổn thất năng lượng	0,5	0,5		4.1.4; 4.1.7; 4.2.1; 4.2.2; 4.2.2; 4.2.4; 4.2.5
4.2	Hai trạng thái chuyển động của chất lỏng	1,0	1,0		
4.3	Tính toán tổn thất áp suất dòng chảy	1,0	1,0		
4.4	Ví dụ và bài tập	2,0		2,0	
Chương 5	Dòng chảy ra khỏi lỗ và vòi – dòng tia	6,0	4,0	2,0	
5.1	Khái niệm và phân loại	0,5	0,5		
5.2	Dòng chảy tự do, ổn định qua lỗ nhỏ thành mỏng	1,0	1,0		4.1.5; 4.1.7; 4.2.1; 4.2.2; 4.2.2; 4.2.4; 4.2.5
5.3	Dòng chảy ngập, ổn định qua lỗ thành mỏng	0,5	0,5		
5.4	Dòng chảy qua vòi	1,0	1,0		
5.5	Định nghĩa, phân loại và những đặc tính động lực học của dòng tia	1,0	1,0		
5.5	Ví dụ và bài tập	2,0		2,0	

Đề mục	Nội dung	Tổng			Mục tiêu
		Tổng	Lý thuyết	TH/TN	
Chương 6	Tính toán thủy lực đường ống có áp	11,5	7,5	4,0	
6.1	Cơ sở lý thuyết để tính toán đường ống	1,0	1,0		
6.2	Tính toán thủy lực đường ống đơn giản	1,5	1,5		
6.3	Tính toán thủy lực đường ống phức tạp	2,0	2,0		
6.4	Phương pháp dùng hệ số đặc trưng lưu lượng	1,0	1,0		4.1.3; 4.1.4; 4.1.5; 4.1.7; 4.2.1; 4.2.2;
6.5	Phương pháp đồ thị để tính toán đường ống	1,0	1,0		4.2.2; 4.2.4; 4.2.5
	Kiểm tra giữa kỳ	1,0		1,0	
6.6	Va đập thủy lực trong đường ống và ứng dụng	1,0	1,0		
6.7	Tính toán thủy lực đường ống ngắn - Tính toán thủy lực hệ thống đường ống của máy bơm ly tâm	1,0		1,0	
6.8	Ví dụ và bài tập	2,0		2,0	
Phần II. Máy thủy khí					
Chương 7	Khái niệm chung về máy bơm	8,0	3,0	5,0	
7.1	Sơ lược lịch sử phát triển máy bơm	0,5	0,5		4.1.5; 4.1.6; 4.1.7; 4.2.1;
7.2	Công dụng và phân loại	0,5	0,5		4.2.2; 4.2.2;
7.3	Các thông số làm việc cơ bản của thiết bị bơm	4,0	2,0	2,0	4.2.4
7.4	Ví dụ và bài tập	3,0		3,0	
Chương 8	Máy bơm ly tâm	8,0	1,0	7,0	
8.1	Khái niệm chung	0,5	0,5		
8.2	Lý thuyết cơ bản về bơm ly tâm	0,5	0,5		
8.3	Ứng dụng định luật tương tự trong bơm ly tâm	1,5		1,5	4.1.5; 4.1.6; 4.1.7; 4.2.1;
8.4	Đường đặc tính của bơm ly tâm, điểm làm việc và điều chỉnh bơm	1,5		1,5	4.2.2; 4.2.2; 4.2.4
8.5	Ghép liên hợp làm việc thiết bị bơm ly tâm	1,0		1,0	
8.5	Ví dụ và bài tập	3,0		3,0	
Chương 9	Bơm piston	7,0	3,0	4,0	4.1.5; 4.1.6;
9.1	Khái niệm chung	1,0	1,0		4.1.7; 4.2.1;
9.2	Lưu lượng của bơm piston	2,0	2,0		4.2.2; 4.2.2;

Đề mục	Nội dung	Tổng			Mục tiêu
		Tổng	Lý thuyết	TH/TN	
9.3	Khắc phục hiện tượng không ổn định của chuyển động chất lỏng trong bơm piston	1,0		1,0	4.2.4
9.4	Ví dụ và bài tập	3,0		3,0	
	Tổng cộng	60	30	30	

8. Phương pháp giảng dạy

- Giảng dạy theo hướng giao tiếp (thuyết giảng, giao nhiệm vụ nghiên cứu, thảo luận).
- 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] Vũ Duy Quang, Phạm Đức Nhuận. *Kỹ thuật thủy khí*. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội - 2009;

11.2. Tài liệu tham khảo:

[2] Lê Quý Chiến, Giang Quốc Khánh, *Thủy lực đại cương*. Trường đại học Công nghiệp Quảng Ninh -2015

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

[4] Võ Xuân Minh, *Thủy lực đại cương*. Trường Cao đẳng kỹ thuật mỏ -2000.

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

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

[7] 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
Phần I. Thủy lực đại cương					
1	Khái niệm cơ bản về thủy lực	3,0		2,5	
1.1	Định nghĩa về thủy lực học	0,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.

Chương	Nội dung	LT (tiết)	BT (tiết)	TH (tiết)	Sinh viên cần chuẩn bị
1.2	Các tính chất 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] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
1.3	Các lực tác dụng lên chất lỏng	0,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
1.4	Các ví dụ và bài tập			2,5	- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
2	Thủy tĩnh học	5,0	0	3,0	
2.1	Áp lực, áp suất thủy tĩnh và đơn vị đo áp suất	0,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
2.2	Phân loại áp suất	1,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
2.3	Phương trình vi phân cân bằng của chất lỏng (phương trình Ole tĩnh)	2,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
2.4	Phương trình cơ bản của thủy tĩnh học	0,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.

Chương	Nội dung	LT (tiết)	BT (tiết)	TH (tiết)	Sinh viên cần chuẩn bị
2.5	Định luật Pascal và ứng dụng trong máy ép thủy lực	0,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
2.6	Định luật Acsimét – cơ sở lý luận về vật nổi	0,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
2.10	Các ví dụ và bài tập			3,0	- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
3	Thủy động lực học	4,5		4,5	
3.1	Khái niệm chung	1,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
3.2	Phương trình liên tục của dòng chảy ổn định	1,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
3.3	Phương trình năng lượng Becnuli đối với dòng chảy ổn định	1,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
3.4	Một số ứng dụng của phương trình Becnuli			1,5	- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.

Chương	Nội dung	LT (tiết)	BT (tiết)	TH (tiết)	Sinh viên cần chuẩn bị
3.5	Ví dụ và bài tập			3,0	- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
4	Tồn thất năng lượng	4,0		3,0	
4.1	Khái niệm về tồn thất năng lượng	1,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
4.2	Hai trạng thái chuyển động của chất lỏng	1,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
4.3	Tính toán tồn thất áp suất dòng chảy	2,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
4.4	Ví dụ và bài tập			3,0	- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
5	Dòng chảy ra khỏi lỗ và vòi - dòng tia	6,0		3,0	
5.1	Khái niệm và phân loại	0,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.

Chương	Nội dung	LT (tiết)	BT (tiết)	TH (tiết)	Sinh viên cần chuẩn bị
5.2	Dòng chảy tự do, ổn định qua lỗ nhỏ thành mỏng	2,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
5.3	Dòng chảy ngập, ổn định qua lỗ thành mỏng	0,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
5.4	Dòng chảy qua vòi	2,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
5.5	Định nghĩa, phân loại và những đặc tính động lực học của dòng tia	1,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
5.5	Ví dụ và bài tập			3,0	- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
6	Tính toán thủy lực đường ống có áp	9,0		6,0	
6.1	Cơ sở lý thuyết để tính toán đường ống	1,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
6.2	Tính toán thủy lực đường ống đơn giản	2,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.

Chương	Nội dung	LT (tiết)	BT (tiết)	TH (tiết)	Sinh viên cần chuẩn bị
6.3	Tính toán thủy lực đường ống phức tạp	2,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
6.4	Phương pháp dùng hệ số đặc trưng lưu lượng	1,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
6.5	Phương pháp đồ thị để tính toán đường ống	1,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
	Kiểm tra giữa kỳ			2,0	- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Giấy kiểm tra và các dụng cụ học tập cần thiết.
6.6	Va đập thủy lực trong đường ống và ứng dụng	1,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
6.7	Tính toán thủy lực đường ống ngắn - Tính toán thủy lực hệ thống đường ống của máy bơm ly tâm			2,0	- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
6.8	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] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
Phần II. Máy thủy khí					

Chương	Nội dung	LT (tiết)	BT (tiết)	TH (tiết)	Sinh viên cần chuẩn bị
Chương 7	Khái niệm chung về máy bơm	5,5		7,0	- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
7.1	Sơ lược lịch sử phát triển máy bơm	1,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
7.2	Công dụng và phân loại	1,5			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
7.3	Các thông số làm việc cơ bản của thiết bị bơm	3,0		3,0	- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
7.4	Ví dụ và bài tập			4,0	- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
8	Máy bơm ly tâm	4,0		10	
8.1	Khái niệm chung	2,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
8.2	Lý thuyết cơ bản về bơm ly tâm	2,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.

Chương	Nội dung	LT (tiết)	BT (tiết)	TH (tiết)	Sinh viên cần chuẩn bị
8.3	Ứng dụng định luật tương tự trong bơm ly tâm			2,0	- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
8.4	Đường đặc tính của bơm ly tâm, điểm làm việc và điều chỉnh bơm			2,0	- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
8.5	Ghép bơm ly tâm			2,0	- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
8.5	Ví dụ và bài tập			4,0	- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
9	Bơm piston	4,0		6,0	
9.1	Khái niệm chung	2,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
9.2	Lưu lượng của bơm piston	2,0			- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
9.3	Khắc phục hiện tượng không ổn định của chuyển động chất lỏng trong bơm piston			2,0	- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.

Chương	Nội dung	LT (tiết)	BT (tiết)	TH (tiết)	Sinh viên cần chuẩn bị
9.4	Ví dụ và bài tập			4,0	- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2] - [7]; - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
Tổng		45	0	45	
Tổng cộng		90			

Quảng Ninh, ngày 24 tháng 11 năm 2022

TRƯỞNG BỘ MÔN GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN



TS. Hoàng Hùng Thắng

TS. Lê Quý Chiên

TS. Giang Quốc Khánh