

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

**1. Tên học phần:**

Tiếng Việt: **Đồ án Máy thủy khí**

Tiếng Anh: **Course project of Fluid machines**

**Mã học phần:** ĐHCQ0040

**Số tín chỉ học phần:** 01 tín chỉ, trong đó (LT: 00, TH: 01)

**Số tiết học phần:**

Thực hành: 30 tiết

Tự học: 20 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, sức bền vật liệu...

- Sinh viên đã được học học phần chuyên ngành Máy thủy khí;

- Có đủ giáo trình; bài giảng môn học Máy thủy khí, hướng dẫn Đồ án Máy thủy khí và các tài liệu tham khảo khác.

- Có các mô hình thiết bị như: máy bơm nước, van khoá ... để sinh viên học tập và làm đồ án môn học.

**4. Mục tiêu của học phần:**

Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về: cấu tạo, nguyên lý làm việc của hệ thống máy bơm ly tâm; động lực học dòng chảy trong bánh công tác của máy bơm

ly tâm; các bước tính toán, thiết kế và kiểm tra độ bền của các bộ phận chính của một máy bơm nước ly tâm; tính toán lực tác dụng trong máy bơm ly tâm khi làm việc; tính toán chiều cao hút cho phép;...

#### **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 ly tâm, cụ thể như: khái niệm, các cách phân loại; cấu tạo và nguyên lý hoạt động; các thông số hình học của bánh công tác; động học dòng chất lỏng trong bánh công tác;

4.1.2. Trang bị các kiến thức cơ bản về các dữ liệu cần thiết cho việc thiết kế những chi tiết bộ phận chính của một máy bơm ly tâm và các yêu cầu thiết kế;

4.1.3. Hiểu rõ về phương pháp tính toán công suất trên trục máy bơm và công suất của động cơ truyền động.

4.1.4. Hiểu rõ về phương pháp lựa chọn phương án thiết kế bánh công tác; các bước tính toán và các chỉ tiêu kiểm tra các thông số cấu tạo của bánh công tác như: thông số cửa vào, cửa ra BCT, biên dạng cánh dẫn, trục, moay-ơ, bộ phận dẫn hướng, bộ phận lót kín,... máy bơm ly tâm;

4.1.5. Hiểu rõ về phương pháp kiểm nghiệm bền cho trục dựa trên các tiêu chuẩn cơ bản như: bền uốn, xoắn và mỏi;

4.1.6. Hiểu rõ về phương pháp tính độ cao hút cho phép, hiệu suất làm việc tổng thể của máy bơm nước, lực tác dụng trong máy bơm nước;

4.1.7. Biết thiết lập khung tên, bản vẽ lắp các bộ phận của máy bơm ly tâm,...

4.1.8. Vận dụng trong ngành: Người học có thể vận dụng các kiến thức đã học để tạo được môi trường làm việc an toàn hiệu quả, làm tăng năng suất lao động trong các nhà máy, xí nghiệp Cơ khí.

#### **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 thiết kế, tính toán các thông số cấu tạo của các chi tiết, bộ phận chính của máy bơm ly tâm và kiểm tra bền;

- Kỹ năng thiết lập khung tên bản vẽ kỹ thuật 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 xây dựng bản vẽ cấu tạo, thiết kế và kiểm tra bền các chi tiết máy; 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 bản vẽ kỹ thuật theo tiêu chuẩn, thuyết trình và phân 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 cấu tạo, nguyên lý làm việc của hệ thống máy bơm ly tâm; động lực học dòng chảy trong bánh công tác của máy bơm ly tâm; các bước tính toán, thiết kế và kiểm tra độ bền của các bộ phận chính của một máy bơm nước ly tâm; tính toán lực tác dụng trong máy bơm ly tâm khi làm việc; tính toán chiều cao hút cho phép;...

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 và kiểm tra bền cho các chi tiết và bộ phận chính của máy bơm ly tâm;

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 15 bài học, trong đó gồm các nội dung chính sau:*

- Khái niệm, các cách phân loại; cấu tạo và nguyên lý hoạt động; các thông số hình học của bánh công tác; động học dòng chất lỏng trong bánh công tác;

- Phương pháp tính toán công suất trên trục máy bơm và công suất của động cơ truyền động;

- Phương pháp lựa chọn phương án thiết kế bánh công tác; các bước tính toán và các chỉ tiêu kiểm tra các thông số cấu tạo của bánh công tác như: thông số cửa vào, cửa ra BCT, biên dạng cánh dẫn, trục, moay-ơ, bộ phận dẫn hướng, bộ phận lót kín,... máy bơm ly tâm;

- Phương pháp kiểm nghiệm bền cho trục dựa trên các tiêu chuẩn cơ bản như: bền uốn, xoắn và mỏi;

- Phương pháp tính độ cao hút cho phép, hiệu suất làm việc tổng thể của máy bơm nước;...

### 7. Cấu trúc nội dung học phần

Đề mục	Nội dung	Số tiết	Mục tiêu
<b>Bài 1</b>	<b>Tổng quan về máy bơm ly tâm</b>	<b>2,0</b>	
1.1	Khái niệm chung	0,5	
1.2	Cấu tạo và nguyên lý hoạt động	0,5	4.1.1; 4.1.8.
1.3	Các thông số hình học cơ bản của bánh công tác	0,5	4.2.1; 4.2.2;
1.4	Động học dòng chất lỏng trong bánh công tác	0,5	4.2.2; 4.2.4;

Đề mục	Nội dung	Số tiết	Mục tiêu
			4.2.5
<b>Bài 2</b>	<b>Các yêu cầu và các dữ liệu ban đầu dùng cho thiết kế</b>	<b>1,0</b>	4.1.1; 4.1.2;
2.1	Một số yêu cầu thiết kế	0,5	4.1.8.
2.2	Các dữ liệu ban đầu cho thiết kế	0,5	4.2.1; 4.2.2; 4.2.2; 4.2.4; 4.2.5
<b>Bài 3</b>	<b>Tính toán công suất</b>	<b>1,0</b>	4.1.1; 4.1.3;
3.1	Công suất yêu cầu trên trục máy bơm	0,5	4.1.8.
3.2	Công suất động cơ truyền động	0,5	4.2.1; 4.2.2; 4.2.2; 4.2.4; 4.2.5
<b>Bài 4</b>	<b>Tính toán số vòng quay đặc trưng và phương án thiết kế bánh công tác</b>	<b>1,0</b>	4.1.4; 4.1.6;
4.1	Số vòng quay đặc trưng của bánh công tác máy bơm	0,5	4.2.1; 4.2.2; 4.2.2; 4.2.4;
4.2	Phương án thiết kế bánh công tác	0,5	4.2.5
<b>Bài 5</b>	<b>Thiết kế và tính toán sơ bộ bánh công tác</b>	<b>9,0</b>	
5.1	Tính toán các thông số cửa vào bánh công tác	4,5	
5.1.1	Vẽ sơ đồ kết cấu bánh công tác và quy ước các kích thước	0,5	
5.1.2	Xác định đường kính đầu ra trục bơm (đường kính trục lắp khớp nối)	0,5	
5.1.3	Xác định đường kính trục nơi lắp bánh công tác	0,5	
5.1.4	Xác định đường kính moay-ơ bánh công tác	0,5	
5.1.5	Tính đường kính cửa hút BCT	0,5	4.1.4; 4.1.6;
5.1.6	Xác định đường kính cửa vào bánh công tác	0,5	4.1.8.
5.1.7	Xác định chiều rộng mép vào bánh công tác	0,5	4.2.1; 4.2.2;
5.1.8	Xác định giá trị góc vào của cánh	0,5	4.2.2; 4.2.4;
5.1.9	Chiều dày cánh dẫn	0,5	4.2.5
5.2	Tính toán thông số cửa ra bánh công tác	4,5	
5.2.1	Góc ra của cánh dẫn	0,5	
5.2.2	Tính tốc độ vòng ở mép ra cánh dẫn	0,5	
5.2.3	Tính tốc độ vòng ở mép ra cánh dẫn	0,5	
5.2.4	Xác định đường kính tại cửa ra bánh công tác	0,5	
5.2.5	Tính chiều rộng bánh công tác ở cửa ra	0,5	
5.2.6	Xác định tốc độ tương đối	0,5	
5.2.7	Xây dựng các tam giác tốc độ	0,5	

<b>Đề mục</b>	<b>Nội dung</b>	<b>Số tiết</b>	<b>Mục tiêu</b>
5.2.8	Tính số cánh dẫn	0,5	
5.2.9	Chiều dày đĩa bánh công tác ở moay ơ	0,5	
<b>Bài 6</b>	<b>Kiểm nghiệm kết quả tính toán sơ bộ</b>	<b>1,0</b>	
6.1	Kiểm nghiệm hệ số thu hẹp		4.1.5; 4.1.6;
6.2	Kiểm nghiệm tỷ số giữa bề rộng ở cửa ra với đường kính ngoài của BCT	0,5	4.1.8. 4.2.1; 4.2.2; 4.2.2;
6.3	Kiểm tra tỷ số đường kính		4.2.4; 4.2.5
6.4	Kiểm tra tỷ số vận tốc tương đối	0,5	
<b>Bài 7</b>	<b>Xây dựng biên dạng cánh dẫn</b>	<b>5,0</b>	
7.1	Xây dựng biên dạng cánh dẫn trên mặt kính tuyến (mặt đứng) khi cánh có dạng mặt trụ	1,5	4.1.4; 4.1.8. 4.2.1; 4.2.2;
7.2	Xây dựng biên dạng cánh dẫn (mặt trụ) kiểu mặt cắt vĩ tuyến	1,5	4.2.2; 4.2.4; 4.2.5
7.3	Bánh công tác có cánh dẫn cong không gian	1,0	
7.4	Một số điểm lưu ý khi tính toán bơm hỗn lưu	1,0	
<b>Bài 8</b>	<b>Thiết kế các bộ phận dẫn hướng</b>	<b>3,0</b>	4.1.4; 4.1.8.
8.1	Bộ phận dẫn hướng vào	1,0	4.2.1; 4.2.2;
8.2	Bộ phận dẫn hướng ra kiểu xoắn ốc	1,0	4.2.2; 4.2.4 ;
8.3	Bộ phận dẫn hướng trung gian	1,0	4.2.5
<b>Bài 9</b>	<b>Bộ phận lót kín</b>	<b>1,0</b>	4.1.4; 4.1.8.
9.1	Lót kín bánh xe công tác	0,5	4.2.1; 4.2.2;
9.2	Lót kín trục bơm	0,5	4.2.2; 4.2.4; 4.2.5
<b>Bài 10</b>	<b>Lực tác dụng trong máy bơm</b>	<b>1,0</b>	
10.1	Lực hướng trục	0,5	4.1.4; 4.1.6;
10.1.1	Lực do sự chênh áp phía trước và sau bánh công tác		4.1.8. 4.2.1; 4.2.2;
10.1.2	Lực tác dụng bên trong bánh công tác		4.2.2; 4.2.4;
10.1.3	Lực phụ hướng trục		4.2.5
10.2	Lực hướng kính	0,5	
<b>Bài 11</b>	<b>Tính toán điều kiện bền cho trục máy bơm</b>	<b>1,0</b>	4.1.5; 4.1.8.
11.1	Vẽ biểu đồ nội lực và ngoại lực, biểu đồ mômen	0,5	4.2.1; 4.2.2;
11.2	Tính toán trục theo điều kiện bền (uốn, xoắn và mỏi)	0,5	4.2.2; 4.2.4 ; 4.2.5
<b>Bài 12</b>	<b>Kiểm tra sơ bộ hiệu suất của bơm</b>	<b>1,0</b>	4.1.5; 4.1.6;
12.1	Hiệu suất thủy lực	0,5	4.1.8.
12.2	Hiệu suất lưu lượng	0,5	4.2.1; 4.2.2;
12.3	Hiệu suất cơ khí		4.2.2; 4.2.4;



Đề mục	Nội dung	Số tiết	Mục tiêu
			4.2.5
<b>Bài 13</b>	<b>Xác định chiều cao hút cho phép của máy bơm</b>	<b>1,0</b>	4.1.6; 4.1.8. 4.2.1; 4.2.2; 4.2.2; 4.2.4; 4.2.5
<b>Bài 14</b>	<b>Dựng bản vẽ lắp của máy bơm</b>	<b>1,0</b>	4.1.7; 4.1.8.
14.1	Vẽ khung tên	0,5	4.2.1; 4.2.2;
14.2	Hình biểu diễn và các kích thước	0,5	4.2.2; 4.2.4; 4.2.5
<b>Bài 15</b>	<b>Hướng dẫn hoàn thiện đồ án</b>	<b>1,0</b>	4.1.7; 4.1.8. 4.2.1; 4.2.2; 4.2.2; 4.2.4; 4.2.5
	<b>Tổng cộng</b>	<b>30</b>	

## 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 thực hành.
- Tham gia và hoàn thành đầy đủ các buổi thảo luận, bài tập nhóm/bài tập và được đánh giá kết quả thực hiện.
- Hoàn thành đầy đủ các nội dung bài thực hành và được đánh giá kết quả thực hiện;
- Chuẩn bị đầy đủ các tài liệu, trang thiết bị cần thiết cho quá trình thực hành làm đồ án môn học;
- 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

Sinh viên phải tham dự đầy đủ các bài thực hành theo quy định. Điểm trung bình cộng của điểm các bài thực hành trong học kỳ được làm tròn đến một chữ số thập phân là điểm của học phần thực hành.

## 11. Tài liệu học tập:

### 11.1. Tài liệu chính:

[1] Bùi Thanh Nhu, Lê Quý Chiến, *Máy thủy khí*. Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh - 2016.

[2] Lê Quý Chiển, Bùi Thanh Nhu, *Hướng dẫn Đồ án - Máy thủy khí*. Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh - 2016.

**11.2. Tài liệu tham khảo:**

[3] Lê Quý Chiển, Giang Quốc Khánh, *Thủy lực - Máy thủy khí*. Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh - 2017;

[4] Nguyễn Đức Sương, Vũ Nam Ngạn, *Máy thủy khí*. Đại học mở - Địa chất, Hà Nội - Hà Nội 2009.

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

**12. Hướng dẫn tự học, tự chuẩn bị**

Tuần	Nội dung	Số tiết thực hành	Sinh viên cần chuẩn bị
1.	<p><b>Bài 1. Tổng quan về máy bơm ly tâm</b></p> <p>1.1. Khái niệm chung</p> <p>1.2. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động</p> <p>1.3. Các thông số hình học cơ bản của bánh công tác</p> <p>1.4. Động học dòng chất lỏng trong bánh công tác</p>	1,0	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]; [2].</li> <li>- Đọc thêm nội dung trong tài liệu [3];[4];[5].</li> <li>- Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.</li> </ul>
2.	<p><b>Bài 2. Các yêu cầu và các dữ liệu ban đầu dùng cho thiết kế</b></p> <p>2.1. Một số yêu cầu thiết kế</p> <p>2.2. Các dữ liệu ban đầu cho thiết kế</p> <p><b>Bài 3. Tính toán công suất</b></p> <p>3.1. Công suất yêu cầu trên trục máy bơm</p> <p>3.2. Công suất động cơ truyền động.</p> <p><b>Bài 4. Tính toán số vòng quay đặc trưng và phương án thiết kế bánh công tác</b></p> <p>4.1. Số vòng quay đặc trưng của bánh công tác máy bơm</p> <p>4.2. Phương án thiết kế bánh công tác</p>	1,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]; [2].</li> <li>- Đọc thêm nội dung trong tài liệu [3];[4];[5].</li> <li>- Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.</li> </ul>
3.	<p><b>Bài 5. Thiết kế và tính toán sơ bộ bánh công tác</b></p> <p>5.1. Tính toán các thông số cửa vào bánh công tác</p> <p>5.1.1. Vẽ sơ đồ kết cấu bánh công tác và quy ước các kích thước</p> <p>5.1.2. Xác định đường kính đầu ra trục</p>	1,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]; [2].</li> <li>- Đọc thêm nội dung trong tài liệu [3];[4];[5].</li> <li>- Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.</li> </ul>

NG  
JC  
HIỆP  
VINH

Tuần	Nội dung	Số tiết thực hành	Sinh viên cần chuẩn bị
	<p>bơm (đường kính trục lắp khớp nối)</p> <p>5.1.3. Xác định đường kính trục nơi lắp bánh công tác</p> <p>5.1.4. Xác định đường kính moay-ơ bánh công tác</p>		
4.	<p>5.1.5. Tính đường kính cửa hút BCT</p> <p>5.1.6. Xác định đường kính cửa vào bánh công tác</p> <p>5.1.7. Xác định chiều rộng mép vào bánh công tác</p> <p>5.1.8. Xác định giá trị góc vào của cánh</p>	1,0	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]; [2].</li> <li>- Đọc thêm nội dung trong tài liệu [3];[4];[5].</li> <li>- Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.</li> </ul>
5.	<p>5.1.9. Chiều dày cánh dẫn</p> <p>5.2. Tính toán thông số cửa ra bánh công tác</p> <p>5.2.1. Góc ra của cánh dẫn</p> <p>5.2.1. Tính tốc độ vòng ở mép ra cánh dẫn</p> <p>5.2.2. Tính tốc độ vòng ở mép ra cánh dẫn</p>	1,0	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]; [2].</li> <li>- Đọc thêm nội dung trong tài liệu [3];[4];[5].</li> <li>- Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.</li> </ul>
6.	<p>5.2.3. Xác định đường kính tại cửa ra bánh công tác</p> <p>5.2.4. Tính chiều rộng bánh công tác ở cửa ra</p> <p>5.2.5. Xác định tốc độ tương đối</p> <p>5.2.6. Xây dựng các tam giác tốc độ</p>	1,0	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]; [2].</li> <li>- Đọc thêm nội dung trong tài liệu [3];[4];[5].</li> <li>- Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.</li> </ul>
7.	<p>5.2.7. Tính số cánh dẫn</p> <p>5.2.8. Chiều dày đĩa bánh công tác ở moay-ơ</p> <p><b>Bài 6. Kiểm nghiệm kết quả tính toán sơ bộ</b></p> <p>6.1. Kiểm nghiệm hệ số thu hẹp</p> <p>6.2. Kiểm nghiệm tỷ số giữa bề rộng ở cửa ra với đường kính ngoài của BCT</p> <p>6.3. Kiểm tra tỷ số đường kính</p> <p>6.4. Kiểm tra tỷ số vận tốc tương đối</p>	1,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]; [2].</li> <li>- Đọc thêm nội dung trong tài liệu [3];[4];[5].</li> <li>- Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.</li> </ul>
8.	<p><b>Bài 7. Xây dựng biên dạng cánh dẫn</b></p> <p>7.1. Xây dựng biên dạng cánh dẫn trên</p>	1,0	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]; [2].</li> </ul>



Tuần	Nội dung	Số tiết thực hành	Sinh viên cần chuẩn bị
	mặt kính tuyến (mặt đứng) khi cánh có dạng mặt trụ		- Đọc thêm nội dung trong tài liệu [3];[4];[5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
9.	7.2. Xây dựng biên dạng cánh dẫn (mặt trụ) kiểu mặt cắt vĩ tuyến 7.3. Bánh công tác có cánh dẫn cong không gian	1,5	- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]; [2]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [3];[4];[5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
10.	7.3. Bánh công tác có cánh dẫn cong không gian ( <i>tiếp theo</i> ) 7.4. Một số điểm lưu ý khi tính toán bơm hỗn lưu <b>Bài 8. Thiết kế các bộ phận dẫn hướng</b> 8.1. Bộ phận dẫn hướng vào	1,5	- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]; [2]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [3];[4];[5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
11.	8.1. Bộ phận dẫn hướng vào ( <i>tiếp theo</i> ) 8.2. Bộ phận dẫn hướng ra kiểu xoắn ốc 8.3. Bộ phận dẫn hướng trung gian	1,5	- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]; [2]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [3];[4];[5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
12.	8.3. Bộ phận dẫn hướng trung gian ( <i>tiếp theo</i> ) <b>Bài 9. Bộ phận lót kín</b> 9.1. Lót kín bánh xe công tác 9.2. Lót kín trục bơm	1,5	- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]; [2]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [3];[4];[5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
13.	<b>Bài 10. Lực tác dụng trong máy bơm</b> 10.1. Lực hướng trục 10.1.1. Lực do sự chênh áp phía trước và sau bánh công tác 10.1.2. Lực tác dụng bên trong bánh công tác 10.1.3. Lực phụ hướng trục 10.2. Lực hướng kính <b>Bài 11. Tính toán điều kiện bền cho trục máy bơm</b> 11.1. Vẽ biểu đồ nội lực và ngoại lực, biểu đồ mômen	1,5	- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]; [2]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [3];[4];[5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.

THƯƠNG

Tuần	Nội dung	Số tiết thực hành	Sinh viên cần chuẩn bị
14.	11.2. Tính toán trực tiếp điều kiện bền (uốn, xoắn và mỏi) <b>Bài 12. Kiểm tra sơ bộ hiệu suất của bơm</b> 12.1. Hiệu suất thủy lực 12.2. Hiệu suất lưu lượng 12.3. Hiệu suất cơ khí <b>Bài 13. Xác định chiều cao hút cho phép của máy bơm</b>	1,5	- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]; [2]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [3];[4];[5]. - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận.
15.	<b>Bài 13. Xác định chiều cao hút cho phép của máy bơm (tiếp theo)</b> <b>Bài 14. Dựng bản vẽ lắp của máy bơm</b> 14.1. Vẽ khung tên 14.2. Hình biểu diễn và các kích thước <b>Bài 15. Hướng dẫn hoàn thiện đồ án</b>	1,5	- Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]; [2]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [3];[4];[5]. - Ôn tập kiến thức, thực hiện nhiệm vụ cụ thể do giảng viên giao cho (làm bản thuyết minh đồ án môn học)
<b>Tổng cộng</b>		<b>20</b>	

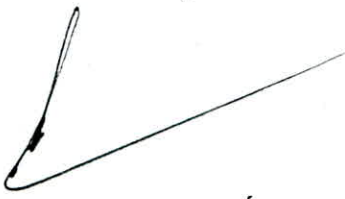
Quảng Ninh, ngày 24 tháng 11 năm 2022

**HIỆU TRƯỞNG**




**TS. Hoàng Hùng Thắng**

**TRƯỞNG BỘ MÔN    GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN**



**TS. Lê Quý Chiên**



**TS. Giang Quốc Khánh**