



MÁY BƠM VÀ TRẠM BƠM Pump and Pumping Stations

Mã số : PSD448

1. Số tín chỉ: 3 (2-1-0)

2. Số tiết: Tổng: 45;

Trong đó: LT: 28; BT: 15 ; TN: 2;

3. Thuộc chương trình đào tạo ngành:

- Học phần bắt buộc cho ngành: Kỹ thuật cơ sở hạ tầng, Kỹ thuật tài nguyên nước

- Học phần tự chọn cho ngành: Kỹ thuật công trình thủy,...

4. Phương pháp đánh giá:

Hình thức	Số lần	Mô tả	Thời gian	Trọng số
Bài tập lớn	1 lần lấy điểm	Thiết kế sơ bộ một hệ thống công trình trạm bơm	Bắt đầu làm từ tuần thứ 4 đến khi kết thúc môn học (tuần 6)	40%
Bài kiểm tra trên lớp	2 lần lấy điểm	- Lần 1: Chương 1-7 - Lần 2: Chương 4-6 - Hình thức kiểm tra: tự luận, thời gian khoảng 50 phút	- Tuần 3 - Tuần 6	- Lần 1: 25% - Lần 2: 25%
Thí nghiệm	1 lần lấy điểm	Vẽ đường đặc tính máy bơm	- Tuần: 2	10%
Tổng điểm quá trình				30%
Thi cuối kỳ	1	- 90 phút - Thi tự luận.	1-2 tuần sau khi kết thúc môn học	70%

5. Điều kiện ràng buộc học phần:

- Học phần tiên quyết :.....
- Học phần học trước:
- Học phần song hành: *Thiết kế công trình thủy*,
- Ghi chú khác:.....

6. Nội dung tóm tắt học phần:

Tiếng Việt : Môn học cung cấp kiến thức về: Cấu tạo, nguyên lý làm việc, đặc tính các loại máy bơm; cách chọn và sử dụng máy bơm; thiết kế hệ thống công trình trạm bơm và quản lý vận hành trạm bơm.

Tiếng Anh: Providing students with the knowledge of structure, operation principle, properties of pump types, selection of pump, design principles of pumping station, principles for pumping station operation and management.

7. Cán bộ tham gia giảng dạy:

TT	Họ và tên	Học hàm, học vị	Điện thoại liên hệ	Email	Chức danh, chức vụ
1	Lưu Văn Quân	Tiến sĩ	0912127676	Luuvanquan_tb@tlu.edu.vn	Trưởng bộ môn
2	Nguyễn Tiến Thái	Tiến sĩ	0903297847	Nguyentienthai_tb@tlu.edu.vn	Phó trưởng bộ môn
3	Lê Phương Đông	Tiến sĩ	0936598900	Lephuongdong_tb@tlu.edu.vn	Giảng viên
4	Đào Thị Huệ	Thạc sĩ			Giảng viên
5	Vũ Thị Doan	Thạc sĩ	0979790734	Doanvt@tlu.edu.vn	

8. Giáo trình sử dụng, tài liệu tham khảo:

Giáo trình:

[1] Nguyễn Ngọc Bích chủ biên, Hoàng Lâm Viện, Nguyễn Văn Tích (2006), *Giáo trình Máy bơm và trạm bơm*, nhà xuất bản Từ điển Bách Khoa. (#000007108)

[2] Nguyễn Công Tùng (2006), *Bài tập và đồ án môn học máy bơm và trạm bơm*, nhà xuất bản Từ điển Bách khoa. (#000012889)

9. Nội dung chi tiết:

TT	Nội dung	Hoạt động dạy và học	Sốt tiết		
			LT	BT	TH/TN/TQ
1	Giới thiệu nội dung đề cương, chuẩn đầu ra môn học	Giới thiệu đề cương môn học, nội dung môn học, cách thức kiểm tra, đánh giá kết quả và thi, chuẩn đầu ra của môn học	0,5		
2	Chương 1. Khái niệm chung 1.1. Lịch sử phát triển và quá trình sử dụng máy bơm và trạm bơm 1.2. Định nghĩa và phân loại máy bơm 1.2.1. Định nghĩa 1.2.2. Phân loại 1.3. Các thông số công tác chủ yếu của máy bơm 1.3.1. Cột nước 1.3.2. Lưu lượng 1.3.3. Công suất 1.3.4. Hiệu suất 1.3.5. Số vòng quay 1.3.6. Cột nước chân không và độ dự trữ khí thực	<u>*Giảngviên:</u> - Thuyết trình: Đưa ra những khái niệm cơ bản về máy bơm, trạm bơm; Cho sinh viên xem những ảnh về máy bơm và trạm bơm được sử dụng trong các lĩnh vực khác nhau - Đàm thoại: Đặt câu hỏi về ứng dụng máy bơm trong cuộc sống hàng ngày của các hộ gia đình - Thảo luận nhóm: Chia nhóm nhỏ thảo luận về 03 sơ đồ lắp đặt máy bơm và giải quyết bài tập nhỏ trong sách bài tập <u>* Sinhviên:</u> - Trả lời các câu hỏi và đặt các câu hỏi thắc mắc - Biết được quá trình hình thành và phát triển máy bơm và trạm bơm - Nhớ được khái niệm về máy bơm, các thông số công tác chủ yếu của máy bơm - Hiểu và vận dụng thành lập phương trình cột nước bơm ứng với 03 dạng sơ đồ lắp đặt máy bơm - Làm bài tập về nhà	1,5		
3	Chương 2. Cấu tạo máy bơm cánh quạt 2.1. Cấu tạo máy bơm ly tâm 2.2. Cấu tạo máy bơm hướng trục 2.3. Cấu tạo máy bơm hướng chéo	<u>*Giảngviên:</u> - Thuyết trình: Cho sinh viên xem những ảnh về cấu tạo 03 loại máy bơm; Xem cấu tạo máy bơm tại phòng thí nghiệm - Đàm thoại: Đặt câu hỏi về so sánh sự giống và khác nhau về cấu tạo của 03 loại máy bơm và ứng dụng của 03 loại này vào phục vụ cuộc sống của con người <u>* Sinhviên:</u> - Trả lời các câu hỏi và đặt các câu hỏi thắc mắc - Nhận biết được các loại máy bơm	1	1	

		<ul style="list-style-type: none"> - Vẽ được cấu tạo các loại máy bơm - Giải thích được sự khác nhau giữa các loại máy bơm về mặt cấu tạo 			
4	<p>Chương 3. Đặc tính của máy bơm cánh quạt</p> <p>3.1. Nguyên lý làm việc của máy bơm ly tâm</p> <p>3.1.1. Nguyên lý làm việc của máy bơm ly tâm</p> <p>3.1.2. Thành lập phương trình cơ bản</p> <p>3.2. Nguyên lý làm việc của máy bơm hướng trục và hướng chéo</p> <p>3.2.1. Nguyên lý làm việc của máy bơm hướng trục và hướng chéo</p> <p>3.2.2. Thành lập phương trình cơ bản</p> <p>3.3. Các dạng tổn thất và hiệu suất của máy bơm</p> <p>3.3.1. Tổn thất thủy lực</p> <p>3.3.2. Tổn thất dung tích</p> <p>3.3.3. Tổn thất cơ khí</p> <p>3.4. Đường đặc tính máy bơm</p> <p>3.4.1. Đường đặc tính vẽ theo lý thuyết</p> <p>3.4.2. Đường đặc tính vẽ theo thực nghiệm</p>	<p>*Giảngviên:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thuyết trình: Về nguyên lý làm việc của 03 loại máy bơm. Nêu và gợi ý cách tính toán các dạng tổn thất. Cách vẽ đường đặc tính máy bơm - Đàm thoại: Đặt câu hỏi về sự giống nhau và khác nhau của 03 loại máy bơm về nguyên lý và đường đặc tính - Ra bài tập nhỏ <p>* Sinhviên:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trả lời các câu hỏi và đặt các câu hỏi thắc mắc - Hiểu được nguyên lý làm việc của máy bơm ly tâm, hướng trục và hướng chéo - Thành lập và tính toán được các dạng tổn thất và hiệu suất máy bơm - Phân biệt sự khác nhau giữa các loại máy bơm dựa trên nguyên lý làm việc và đường đặc tính của máy bơm - Làm thí nghiệm vẽ đường đặc tính máy bơm - Làm bài tập về nhà 	2	2	1
5	<p>Chương 4. Định luật đồng dạng và hệ số tỷ tốc</p> <p>4.1. Định luật đồng dạng và ứng dụng</p> <p>4.1.1. Định luật đồng dạng</p> <p>4.1.2. Ứng dụng</p> <p>4.2. Hệ số tỷ tốc</p> <p>4.3. Vẽ đường đặc tính máy bơm khi số vòng quay thay đổi</p> <p>4.3.1. Vẽ lại đường quan hệ giữa lưu lượng và cột nước</p> <p>4.3.2. Vẽ lại đường quan hệ giữa lưu lượng và công suất</p> <p>4.3.3. Vẽ lại đường quan hệ giữa lưu lượng và hiệu suất</p>	<p>*Giảngviên:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thuyết trình: Nêu khái niệm định luật đồng dạng và hệ số tỷ tốc; Hướng dẫn sinh viên vẽ lại đường đặc tính của máy bơm khi số vòng quay thay đổi theo phương pháp lý thuyết - Đàm thoại: Đặt câu hỏi tại sao phải điều chỉnh số vòng quay của máy bơm ly tâm hoặc điều chỉnh góc nghiêng cánh quạt đối với máy bơm hướng trục - Thảo luận nhóm: Chia nhóm nhỏ thảo luận về các bước vẽ lại đường đặc tính bằng thực nghiệm <p>* Sinhviên:</p>	2	1	

		<ul style="list-style-type: none"> - Trả lời các câu hỏi và đặt các câu hỏi thắc mắc - Nắm được khái niệm về định luật đồng dạng và hệ số tỷ tốc - Ứng dụng định luật đồng dạng để vẽ lại đường đặc tính của máy bơm khi số vòng quay thay đổi - Mục đích vẽ lại đường đặc tính của máy bơm - Ý nghĩa của hệ số tỷ tốc - Làm bài tập về nhà 			
6	<p>Chương 5. Hiện tượng khí thực và độ cao đặt máy</p> <p>5.1. Quá trình phát sinh và diễn biến của hiện tượng khí thực</p> <p>5.2. Nguyên nhân và điều kiện phát sinh khí thực</p> <p>5.3. Các biểu hiện và biện pháp phòng tránh khí thực</p> <p>5.3.1. Các biểu hiện tác hại của hiện tượng khí thực</p> <p>5.3.2. Biện pháp phòng tránh</p> <p>5.4. Độ cao đặt máy bơm</p> <p>5.4.1. Tính độ cao đặt máy theo độ cao chân không cho phép</p> <p>5.4.2. Tính độ cao đặt máy theo độ dự trữ khí thực cho phép</p>	<p><u>*Giảngviên:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Thuyết trình: Giới thiệu những phân cơ bản về hiện tượng khí thực và độ cao đặt máy; Cho sinh viên xem video về quá trình phát sinh và diễn biến của hiện tượng khí thực - Đàm thoại: Đặt câu hỏi về mục đích nghiên cứu hiện tượng khí thực; Ý nghĩa của việc tính cao trình đặt máy; Cao trình đặt máy được tính dựa trên những cơ sở nào <p><u>* Sinhviên:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Trả lời các câu hỏi và đặt các câu hỏi thắc mắc - Nắm được khái niệm về hiện tượng khí thực và độ cao đặt máy - Biết nguyên nhân và quá trình phát sinh và diễn biến của hiện tượng khí thực - Cách hạn chế hiện tượng khí thực - Thành lập công thức tính cao trình đặt máy - Ảnh hưởng của hiện tượng khí thực - Ý nghĩa của cao trình đặt máy - Làm bài tập về nhà 	3	1	
7	<p>Chương 6. Các trường hợp làm việc của máy bơm</p> <p>6.1. Điểm công tác của máy bơm</p> <p>6.1.1. Đường đặc tính cột nước đường ống</p> <p>6.1.2. Đường đặc tính cột nước yêu cầu</p>	<p><u>*Giảngviên:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Thuyết trình: Giới thiệu khái niệm điểm công tác của máy bơm; Cách bố trí ghép hai hay nhiều máy bơm ghép song song hoặc nối tiếp; Cách xác định điểm công tác của máy bơm - Đàm thoại: Đặt câu hỏi tại 	2	1	

	<p>6.1.3. Điểm công tác của máy bơm</p> <p>6.2. Máy bơm ly tâm làm việc song song</p> <p>6.2.1. Ghép song song các máy bơm bơm chung vào một đường ống</p> <p>6.2.2. Ghép song song các máy bơm bơm chung vào nhiều đường ống</p> <p>6.3. Máy bơm ly tâm làm việc nối tiếp</p> <p>6.4. Các trường hợp làm việc khác của máy bơm</p> <p>6.5. Cách điều chỉnh trạng thái làm việc của máy bơm</p>	<p>sao phải ghép song song hoặc nối tiếp; Ưu nhược điểm của các loại ghép này</p> <p>* <u>Sinhviên</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trả lời các câu hỏi và đặt các câu hỏi thắc mắc - Nắm được khái niệm về điểm công tác của máy bơm - Tìm điểm công tác của máy bơm ứng với các trường hợp làm việc - Các cách điều chỉnh trạng thái làm việc của máy bơm - Khi nào điều chỉnh trạng thái làm việc của máy bơm - Ưu nhược điểm của các cách điều chỉnh - Làm bài tập về nhà 			
8	<p>Chương 7. Các loại máy bơm khác</p> <p>7.1. Bơm pittong</p> <p>7.2. Bơm rô to và bơm xoắn</p> <p>7.3. Bơm tia</p> <p>7.4. Bơm khí ép</p> <p>7.5. Bơm nước va</p> <p>7.6. Bơm thủy luân</p>	<p>*<u>Giảngviên</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thuyết trình: Giới thiệu về các loại máy bơm - Đàm thoại: Đặt câu hỏi về ứng dụng của từng loại máy bơm trong cuộc sống <p>* <u>Sinhviên</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trả lời các câu hỏi và đặt các câu hỏi thắc mắc - Nhận biết được các loại máy bơm 	1		
9	Kiểm tra lần 1		1		
10	<p>Chương 8. Hệ thống công trình trạm bơm</p> <p>8.1. Khái niệm chung và hệ thống công trình trạm bơm</p> <p>8.2. Chọn vị trí trạm bơm</p> <p>8.2.1. Trạm bơm tưới</p> <p>8.2.2. Trạm bơm tiêu</p> <p>8.2.3. Trạm bơm tưới tiêu kết hợp</p> <p>8.3. Bố trí các công trình trong hệ thống trạm bơm</p> <p>8.4. Tính toán các thông số cơ bản</p> <p>8.5. Chọn máy bơm</p>	<p>*<u>Giảngviên</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thuyết trình: Nêu khái niệm hệ thống công trình trạm bơm; Nguyên tắc chọn vị trí trạm bơm; Cách tính các thông số cơ bản - Đàm thoại: Đặt câu hỏi về nhiệm vụ và mục đích xây dựng các công trình trong hệ thống trạm bơm - Thảo luận nhóm: Chia nhóm nhỏ thảo luận về ứng dụng lựa chọn các công trình trạm bơm vào một vùng dự án cụ thể - Ra bài tập lớn <p>* <u>Sinhviên</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trả lời các câu hỏi và đặt các câu hỏi thắc mắc - Nắm được các công trình trong hệ thống công trình trạm bơm 	2	3	

		<ul style="list-style-type: none"> - Chọn vị trí đặt trạm bơm cho một vùng cụ thể - Bố trí các công trình phù hợp với điều kiện thực tế - Tính toán được các thông số đầu vào phục vụ chọn loại máy bơm - Chọn được loại máy bơm hợp lý - Đưa ra các phương án chọn vị trí đặt trạm bơm, loại máy bơm sau đó phân tích chọn phương án tối ưu - Làm bài tập về nhà. 			
11	<p>Chương 9. Các loại nhà máy bơm</p> <p>9.1. Khái niệm</p> <p>9.2. Nhà máy bơm khối tầng</p> <p>9.3. Nhà máy bơm kiểu buồng</p> <p>9.4. Nhà máy bơm kiểu móng tách rời</p> <p>9.5. Các loại nhà máy bơm khác</p> <p>9.6. Kiến trúc nhà trạm</p>	<p>*Giảngviên:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thuyết trình: Nêu khái niệm các loại nhà máy bơm; Cách thành lập công thức tính kích thước các loại nhà máy; Nguyên tắc bố trí các bộ phận của nhà máy; Nguyên tắc bố trí kiến trúc nhà máy; Cho sinh viên xem ảnh trạm bơm được dựng 3D và những trạm bơm đã xây dựng ngoài thực tế - Đàm thoại: Đặt câu hỏi ở nước ta loại trạm bơm nào được xây dựng phổ biến; Loại trạm bơm nào thích hợp với vùng cao; Tại sao khi xây dựng trạm bơm cần phải quan tâm đến vấn đề kiến trúc <p>* Sinhviên:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trả lời các câu hỏi và đặt các câu hỏi thắc mắc - Nhận biết được các loại nhà máy bơm - Vận dụng các loại nhà máy vào dự án cụ thể - Thành lập công thức tính toán kích thước nhà máy - Thiết kế nhà máy bơm bằng phần mềm Autocad - Thiết kế nhà máy bơm vừa đảm bảo kỹ thuật và có tính thẩm mỹ cao - Làm bài tập về nhà. 	5	4	1
12	<p>Chương 10. Thiết bị phụ trong nhà máy</p> <p>10.1. Khái niệm</p> <p>10.2. Chọn động cơ kéo</p>	<p>*Giảngviên:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thuyết trình: Tính toán các thông số lựa chọn và bố trí các loại thiết bị phụ trong nhà máy 	2	1	

	<p>máy bơm</p> <p>10.3. Hệ thống cung cấp nước kỹ thuật</p> <p>10.4. Hệ thống tiêu nước trong nhà máy</p> <p>10.5. Hệ thống thông gió trong nhà máy</p> <p>10.6. Các hệ thống phụ khác</p>	<p>- Đàm thoại: Đặt câu hỏi những loại máy bơm nào cần bố trí hệ thống nước kỹ thuật; Tại sao phải bố trí hệ thống tiêu nước, hệ thống thông gió</p> <p>-* <u>Sinhviên</u>:</p> <p>- Trả lời các câu hỏi và đặt các câu hỏi thắc mắc</p> <p>- Thiết kế, bố trí các thiết bị phụ</p> <p>- Lựa chọn các loại thiết bị phụ phù hợp với loại nhà máy và loại máy bơm</p> <p>- Làm bài tập về nhà</p>			
13	<p>Chương 11. Công trình bên ngoài nhà máy bơm</p> <p>10.1. Công trình lấy nước</p> <p>10.2. Công trình dẫn nước</p> <p>10.3. Bể hút</p> <p>10.4. Bể tháo</p>	<p>*<u>Giảngviên</u>:</p> <p>- Thuyết trình: Tính toán các thông số của công trình bên ngoài nhà máy; Nêu cấu tạo các công trình bên ngoài nhà máy</p> <p>- Đàm thoại: Đặt câu hỏi có mấy loại công trình lấy nước và tháo nước ứng dụng của các công trình đó vào dự án cụ thể; Tại sao phải bố trí tường cánh gà bể hút nghiêng 45^0</p> <p>* <u>Sinhviên</u>:</p> <p>- Trả lời các câu hỏi và đặt các câu hỏi thắc mắc</p> <p>- Tính toán thiết kế các loại công trình lấy nước, dẫn nước, bể hút, bể tháo</p> <p>- Lựa chọn các loại công trình phù hợp với loại nhà máy và các điều kiện khác</p> <p>- Làm bài tập về nhà</p>	3	1	
14	<p>Chương 12. Quản lý trạm bơm</p> <p>12.1. Quản lý kỹ thuật trạm bơm</p> <p>12.2. Các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật</p>	<p>*<u>Giảngviên</u>:</p> <p>- Thuyết trình: Nêu tính toán các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật đối với mộ hệ thống trạm bơm; Quy trình quản lý vận hành hệ thống</p> <p>* <u>Sinhviên</u>:</p> <p>- Nắm được quy trình quản lý kỹ thuật hệ thống trạm bơm</p> <p>- Tính toán và ứng dụng các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật</p>	1		
15	Kiểm tra lần 2		1		
			28	15	2

10. Chuẩn đầu ra (CĐR) của học phần:

STT	CĐR của học phần	CĐR của CTĐT tương ứng ⁽³⁾
1	<p>Kiến thức:</p> <ul style="list-style-type: none">+ Hiểu được các khái niệm cơ bản về máy bơm và hệ thống công trình trạm bơm+ Nhận biết và phân loại các loại máy bơm và các loại nhà máy bơm+ Nắm được các thiết bị phụ cần thiết trong nhà máy bơm+ Nắm được các bước chọn máy bơm và thiết kế các loại nhà máy bằng phần mềm Autocad+ Hiểu về quy trình quản lý kỹ thuật trạm bơm.	5, 6
2	<p>Kỹ năng:</p> <ul style="list-style-type: none">+ Lập được các bước thiết kế một hệ thống công trình trạm bơm+ Vận dụng chọn loại máy bơm, nhà máy bơm và các thiết bị phụ trong nhà máy phù hợp với một dự án cụ thể+ Lập được hồ sơ thiết kế trạm bơm+ Thiết kế kiến trúc nhà máy sáng tạo, có tính thẩm mỹ+ Có kỹ năng làm việc nhóm và kỹ năng thuyết trình.	9,10
3	<p>Năng lực tự chủ và trách nhiệm (nếu có):</p> <ul style="list-style-type: none">+ Có năng lực dẫn dắt về chuyên môn Máy bơm và trạm bơm; có sáng kiến trong quá trình thực hiện nhiệm vụ được giao.+ Có khả năng tự định hướng, thích nghi với các môi trường làm việc khác nhau; tự học tập, tích lũy kiến thức, kinh nghiệm để nâng cao trình độ chuyên môn nghiệp vụ.+ Có khả năng đưa ra được kết luận về các vấn đề liên quan đến máy bơm và trạm bơm, một số vấn đề phức tạp trong lĩnh vực thủy lợi, cấp thoát nước.	16, 17

	+ Có năng lực lập kế hoạch, điều phối, phát huy trí tuệ tập thể; có năng lực đánh giá và cải tiến các hoạt động chuyên môn ở quy mô trung bình.	
4	<p>Phẩm chất đạo đức cá nhân, nghề nghiệp, xã hội (nếu có):</p> <p>+ Có phẩm chất chính trị, trách nhiệm công dân, trách nhiệm cộng đồng cao. Có đạo đức, lương tâm nghề nghiệp, ý thức kỷ luật và thái độ phục vụ tốt.</p> <p>+ Có ý thức trách nhiệm và ý chí vươn lên để trưởng thành trong nghề nghiệp được đào tạo.</p> <p>+ Trung thành với cấp trên, tôn trọng các thành viên trong nhóm, lòng bao dung, và khả năng giám sát để tiến tới trở thành người lãnh đạo tốt.</p>	18

- Phẩm chất đạo đức cá nhân, nghề nghiệp, xã hội:

11. Thông tin liên hệ của Bộ môn

A. Địa chỉ bộ môn: Phòng 315- Nhà A1, Trường Đại học Thủy lợi

B. Trưởng bộ môn: *(có trách nhiệm trả lời thắc mắc của sinh viên và các bên liên quan)*

- Họ và tên: TS. Lưu Văn Quân

- Số điện thoại: 0912127676

- Email: luuvanquan_tb@tlu.edu.vn

Hà Nội, ngày 05 tháng 08 năm 2019

TRƯỞNG KHOA
(Phụ trách ngành đào tạo)



PGS.TS. Lê Văn Chín

TRƯỞNG KHOA
(Phụ trách học phần)



PGS.TS. Lê Văn Chín

TRƯỞNG BỘ MÔN



Lưu Văn Quân