

TRƯỜNG ĐẠI HỌC VĂN LANG  
KHOA KỸ THUẬT CƠ - ĐIỆN VÀ MÁY TÍNH

**ĐỀ THI**  
**THI KẾT THÚC HỌC PHẦN**  
**Học kỳ 2, năm học 2023-2024**

**I. Thông tin chung**

|   |                               |             |      |
|---|-------------------------------|-------------|------|
| Tên học phần:                               | Bơm Quạt Máy nén              |             |      |
| Mã học phần:                                | 71ENER40032                   | Số tin chỉ: | 2    |
| Mã nhóm lớp học phần:                       | 232_71ENER40032_01            |             |      |
| Hình thức thi: <b>Tiểu luận</b>             | Thời gian làm bài:            | <b>7</b>    | ngày |
| <input checked="" type="checkbox"/> Cá nhân | <input type="checkbox"/> Nhóm |             |      |
| <i>Quy cách đặt tên file</i>                | <i>Mã SV_Ho và ten SV</i>     |             |      |

**II. Các yêu cầu của đề thi nhằm đáp ứng CLO**

| Ký hiệu CLO  | Nội dung CLO   | Hình thức đánh giá | Trọng số CLO trong thành phần đánh giá (%) | Câu hỏi thi số | Điểm số tối đa | Lấy dữ liệu đo lường mức đạt PLO/PI |
|--------------|--|--------------------|--|----------------|----------------|-------------------------------------|
| (1)          | (2)  | (3)                | (4)  | (5)            | (6)            | (7)                                 |
| <b>CLO 1</b> | Phân tích các bài toán cơ bản về hệ thống bơm, quạt máy nén.   | Tiểu luận          | 25%  | Câu 1, 3, 4    | 2.5 điểm       | PI 1.1, 2.3, 3.3                    |
| <b>CLO 2</b> | Vận dụng các kiến thức cơ bản để đánh giá hoạt động của các hệ thống bơm, quạt, máy nén.   | Tiểu luận          | 25%  | Câu 2, 3, 5    | 2.5 điểm       | PI 1.1, 2.3, 3.3                    |
| <b>CLO 3</b> | Thể hiện khả năng giải quyết vấn đề, kỹ năng lập kế hoạch và quản lý thời gian trong quá trình làm việc nhóm.                    | Tiểu luận          | 25%  | Câu 1-5        | 2.5 điểm       | PI 7.3                              |
| <b>CLO 4</b> | Đánh giá chính xác điểm mạnh, điểm yếu, sự tương đồng và khác nhau của các phương pháp khảo sát và lựa chọn phương pháp phù hợp. | Tiểu luận          | 25%  | Câu 1-5        | 2.5 điểm       | PI 7.3                              |

### III. Nội dung đề bài

#### 1. Đề bài

- Nội dung 1 (2.75đ): Các kiến thức cơ bản.

- Nội dung 1.1 (0.75đ): Liệt kê các kiểu lắp đặt bơm. Khi cần tăng cột áp thì sử dụng kiểu lắp đặt nào? Khi cần tăng lưu lượng thì sử dụng kiểu lắp đặt nào?
- Nội dung 1.2 (0.5đ): Dựa vào hướng của dòng lưu chất so với trục quay khi lưu chất đi qua cánh quạt của máy bơm, bơm được phân loại như thế nào?
- Nội dung 1.3 (0.75đ): So sánh về lưu lượng, cột áp và tốc độ đặc trưng giữa bơm ly tâm và bơm hướng trục.
- Nội dung 1.4 (0.75đ): Mục đích của việc sử dụng máy nén nhiều tầng là gì? So sánh về lưu lượng và độ tăng áp suất giữa máy nén ly tâm và máy nén hướng trục.

- Nội dung 2 (2.25đ): Thực hiện việc thiết kế sơ bộ hệ thống thông gió bằng cách tính toán cột áp cần thiết để lựa chọn cấu hình quạt phù hợp.

Một hệ thống thông gió có đường kính ống là  $D = 0.23$  m, tổng chiều dài đường ống là  $L = 13.4$  m. Tổng hệ số tổn thất cục bộ dọc đường ống  $\sum K_L = 4.15$ . Dòng khí ở đầu ra được xem là rời hoàn toàn với hệ số hiệu chỉnh động năng  $\alpha = 1.05$ . Hệ số ma sát của ống là  $f = 0.0209$ . Hệ thống thông gió này được yêu cầu hoạt động ở  $\dot{V} = 0.3540$  m<sup>3</sup>/s. Hiện tại trong kho đang có một quạt mà thông số như bảng bên dưới. Dựa vào điều kiện hoạt động, tính cột áp yêu cầu của quạt. Liệu quạt hiện tại có đáp ứng được yêu cầu hoạt động không? Biết  $\rho_{\text{không khí}} = 1.184$  kg/m<sup>3</sup>,  $\rho_{\text{nước}} = 998$  kg/m<sup>3</sup>,  $g = 9.81$  m/s<sup>2</sup>.

Bảng thông số của quạt:

| $\dot{V}$ (m <sup>3</sup> /s) | H (m nước) |
|-------------------------------|------------|
| 0                             | 0.0249     |
| 0.1180                        | 0.0241     |
| 0.2360                        | 0.0229     |
| 0.3540                        | 0.0191     |

- Nội dung 3 (2.75đ):

- Nội dung 3.1 (1đ): Nêu định nghĩa và ý nghĩa của NPSH.
- Nội dung 3.2 (1.75đ): Một bơm nước được dùng để bơm nước từ một hồ nước có cao độ  $z_1$ . Bơm đang đặt tại vị trí có cao độ  $z_2$  ( $z_1 > z_2$ ). Ống có đường kính  $D$ , tổng chiều dài đường ống từ hồ đến bơm là  $L$ . Tổng hệ số tổn thất cục bộ dọc đường ống là  $\sum K_L$ . Hệ số ma sát của ống là  $f$ . Nước chảy trong ống với vận tốc  $V$  và có hệ số hiệu chỉnh động năng  $\alpha$ . Áp suất khí quyển là  $P_{\text{atm}}$ , áp suất hóa hơi là  $P_v$ , khối lượng riêng của nước là  $\rho$ , gia tốc trọng trường  $g$ . Viết công thức tính NPSH theo các đại lượng trên. Dựa vào công thức đó, đưa ra các kiến nghị để tăng khả năng tránh hiện tượng cavitation. (gợi ý: áp suất khí quyển  $P_{\text{atm}}$  và áp suất hóa hơi không đổi  $P_v$  ở nhiệt độ đang xét, khối lượng riêng của nước và gia tốc trọng trường xem như không đổi)

- Nội dung 4 (1.25đ): Một số khái niệm cơ bản về tuabin.

- Nội dung 4.1 (0.5đ): Nêu sự khác biệt về yêu cầu cột áp và lưu lượng giữa impulse turbine và reaction turbine khi hoạt động.
- Nội dung 4.2 (0.75đ): Phân loại các loại tuabin dưới đây theo impulse hay reaction (Pelton, Kaplan, Francis).

- Nội dung 5 (1đ): Lựa chọn tuabin thông qua tốc độ đặc trưng.

Một tuabin A có đường kính  $D = 2.05$  m đang quay 120 vòng/phút ở lưu lượng là  $350 \text{ m}^3/\text{s}$ , cột áp là 75 m, công suất trên trục là 242 MW. Một tuabin B quay cùng ở tốc độ trên nhưng cột áp cao hơn là 104 m, công suất trên trục là 548 MW. Tính và so sánh tốc độ đặc trưng của 2 tuabin trên. Biết  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ , khối lượng riêng của nước là  $998 \text{ kg/m}^3$ .

## 2. Hướng dẫn thể thức trình bày đề bài.

- Sinh viên ghi đầy đủ họ và tên, mã số sinh viên vào bài làm.
- Sinh viên trình bày **VIẾT TAY** ra giấy rõ ràng tất cả các nội dung yêu cầu. Đối với các phép tính toán, sinh viên cần ghi cả công thức chữ và trình bày đầy đủ các bước thể số trước khi ra đáp án cuối cùng. Tuyệt đối không được chỉ ghi đáp số.
- Sau khi làm bài xong, sinh viên chụp lại toàn bộ bài làm, gộp lại thành 1 file PDF duy nhất, đặt tên file theo quy ước rồi upload lên hệ thống.

## 3. Rubric và thang điểm

| Tiêu chí  | Trọng số (%) | Tốt 100%   | Khá 75%   | Trung bình 50%  | Kém 0%              |
|---|--------------|--|---|---|---------------------|
| Các kiến thức cơ bản (Nội dung 1)               | 27.5%        | Trả lời đúng, chính xác, ngắn gọn, súc tích.   | Trả lời tương đối đúng, còn sai vài chỗ.  | Trả lời sai nhiều chỗ. Trình bày dài dòng, lê thê.  | Không làm phần này. |
| Thiết kế, lựa chọn hệ thống bơm (Nội dung 2, 3) | 50%          | Trả lời đúng, chính xác, ngắn gọn, súc tích. Trình bày đầy đủ, rõ ràng các bước quá trình trước khi ra đáp án cuối cùng. | Trả lời tương đối đúng, còn sai vài chỗ. Các bước tính toán trình bày tương đối đầy đủ. | Trả lời sai nhiều chỗ. Trình bày dài dòng, lê thê. Đối với các bước tính toán trình bày không đầy đủ. | Không làm phần này. |
| Kiến thức về tuabin (Nội dung 4, 5)             | 22.5%        | Trả lời đúng, chính xác, ngắn gọn, súc tích. Trình bày đầy đủ, rõ ràng các bước quá trình trước khi ra đáp án cuối cùng. | Trả lời tương đối đúng, còn sai vài chỗ. Các bước tính toán trình bày tương đối đầy đủ. | Trả lời sai nhiều chỗ. Trình bày dài dòng, lê thê. Đối với các bước tính toán trình bày không đầy đủ. | Không làm phần này. |

TP. Hồ Chí Minh, ngày 01 tháng 03 năm 2024  
Giảng viên ra đề

Người duyệt đề

ThS. Nguyễn Duy Tuệ

TS. Thái Quang Thịnh