

TRƯỜNG ĐẠI HỌC VĂN LANG
KHOA MÔI TRƯỜNG

ĐỀ THI, ĐÁP ÁN/RUBRIC VÀ THANG ĐIỂM
THI KẾT THÚC HỌC PHẦN
Học kỳ 2, năm học 2023-2024

I. Thông tin chung

Tên học phần:	Trạm bơm và công trình thu		
Mã học phần:	71PSWI30362	Số tín chỉ:	02
Mã nhóm lớp học phần:			
Hình thức thi: Tự luận	Thời gian làm bài:	90	phút
<i>Thí sinh được tham khảo tài liệu:</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Có	<input type="checkbox"/> Không	

Đề thi, đáp án **Lần 1**.

Cách thức nộp bài (Giảng viên ghi rõ yêu cầu): Sinh viên có thể làm bài trên excel/word và tải bài làm ở các định dạng word, excel, pdf, hoặc hình ảnh lên hệ thống thi.

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

(Phần này phải phối hợp với thông tin từ đề cương chi tiết của học phần)

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)
CLO1	Toán học hóa các tình huống và vận dụng lý thuyết về các loại máy bơm, trang bị của một tổ máy bơm, luật đồng dạng trong bơm ly tâm, lý thuyết xâm thực, để xác định cột áp, lưu lượng, và kiểm soát xâm thực máy bơm.	Tự luận	46,5	1-6	4,65	
CLO2	Vận dụng nguyên lý làm việc của bơm ly tâm và sự chuyển động của dòng chất lỏng trong bánh xe công tác để lựa chọn máy bơm và tính toán đường ống	Tự luận	37,5	3,6	3,75	
CLO3	Thể hiện kỹ giải quyết vấn đề, phân	Tự luận	16,0	4-7	1,60	

tích và thu thập thông tin để tính toán các thông số máy bơm, thông số lựa chọn máy bơm						
---	--	--	--	--	--	--

Chú thích các cột:

(1) Chỉ liệt kê các CLO được đánh giá bởi đề thi kết thúc học phần (tương ứng như đã mô tả trong đề cương chi tiết học phần). Lưu ý không đưa vào bảng này các CLO không dùng bài thi kết thúc học phần để đánh giá (có một số CLO được bố trí đánh giá bằng bài kiểm tra giữa kỳ, đánh giá qua dự án, đồ án trong quá trình học hay các hình thức đánh giá quá trình khác chứ không bố trí đánh giá bằng bài thi kết thúc học phần). Trường hợp một số CLO vừa được bố trí đánh giá quá trình hay giữa kỳ vừa được bố trí đánh giá kết thúc học phần thì vẫn đưa vào cột (1)

(2) Nội dung của CLO tương ứng.

(3) Hình thức kiểm tra đánh giá có thể là: trắc nghiệm, tự luận, dự án, đồ án, vấn đáp, thực hành trên máy tính, thực hành phòng thí nghiệm, báo cáo, thuyết trình, ..., phù hợp với nội dung của CLO và mô tả trong đề cương chi tiết học phần.

(4) Trọng số mức độ quan trọng của từng CLO trong đề thi kết thúc học phần do giảng viên ra đề thi quy định (mang tính tương đối) trên cơ sở mức độ quan trọng của từng CLO. Đây là cơ sở để phân phối tỷ lệ % số điểm tối đa cho các câu hỏi thi dùng để đánh giá các CLO tương ứng, bảo đảm CLO quan trọng hơn thì được đánh giá với điểm số tối đa lớn hơn. Cột (4) dùng để hỗ trợ cho cột (6).

(5) Liệt kê các câu hỏi thi số (câu hỏi số ... hoặc từ câu hỏi số... đến câu hỏi số...) dùng để kiểm tra người học đạt các CLO tương ứng.

(6) Ghi điểm số tối đa cho mỗi câu hỏi hoặc phần thi.

(7) Trong trường hợp đây là học phần cốt lõi - sử dụng kết quả đánh giá CLO của hàng tương ứng trong bảng để đo lường đánh giá mức độ người học đạt được PLO/PI - cần liệt kê ký hiệu PLO/PI có liên quan vào hàng tương ứng. Trong đề cương chi tiết học phần cũng cần mô tả rõ CLO tương ứng của học phần này sẽ được sử dụng làm dữ liệu để đo lường đánh giá các PLO/PI. Trường hợp học phần không có CLO nào phục vụ việc đo lường đánh giá mức đạt PLO/PI thì để trống cột này.

III. Nội dung câu hỏi thi

Một trạm bơm cấp 1 được thiết kế để lấy nước từ ngăn hút của công trình thu với các thông số như sau:

- Lưu lượng $Q = 7000 \text{ m}^3/\text{ngày đêm}$
- Cao trình mực nước thấp nhất trong ngăn hút $-3,00 \text{ m}$
- Cao trình mực nước cao nhất trong ngăn hút $+2,00 \text{ m}$
- Cao trình mặt đất đặt trạm bơm $+3,00 \text{ m}$
- Cao trình mực nước trong trạm xử lý nước $+7,00 \text{ m}$
- Khoảng cách từ ngăn hút đến trạm bơm $L1 = 10 \text{ m}$
- Khoảng cách từ trạm bơm đến nhà máy $L2 = 1000 \text{ m}$
- Hệ số dùng nước không điều hòa của khu dân cư $k = 1,3$

Câu hỏi 1: Vẽ sơ đồ thiết kế và thể hiện lại các thông số thiết kế trên sơ đồ (0,50 điểm) (sinh viên vẽ ra giấy, chụp hình và tải bài làm lên hệ thống thi).

Câu hỏi 2: Thiết kế chế độ làm việc của trạm bơm cấp 1 và tính toán thể tích bể chứa của nhà máy xử lý nước cấp và thể tích đài nước (1,75 điểm).

Giờ	TBCI	Bể chứa			TBCII	k	Đài nước		
		Vào bể	Ra bể	Tích lũy			Vào đài	Ra đài	Tích lũy
0-1					3.00	3.20			
1-2					3.00	3.10			
2-3					3.00	3.20			
3-4					3.00	3.20			
4-5					3.00	3.20			
5-6					3.00	3.40			
6-7					3.00	3.80			
7-8					5.00	4.60			
8-9					5.00	5.40			
9-10					5.00	5.00			
10-11					5.00	4.80			
11-12					5.00	4.80			
12-13					5.00	4.50			
13-14					5.00	4.40			
14-15					5.00	4.40			
15-16					5.00	4.60			
16-17					5.00	4.40			
17-18					5.00	4.30			
18-19					5.00	4.40			

19-20					5.00	4.50			
20-21					5.00	4.50			
21-22					3.00	4.80			
22-23					3.00	3.80			
23-24					3.00	3.70			
Tổng									

Câu hỏi 3: Thiết kế bể chứa ở nhà máy xử lý nước cấp, biết bể chứa có tỷ lệ chiều dài:rộng là 2 và chiều sâu bể chứa là 5 m (1,00 điểm).

Câu hỏi 4: Ước tính lưu lượng làm việc của một máy bơm biết trạm bơm được thiết kế với 2 máy bơm vận hành song song (0,75 điểm).

Câu hỏi 5: Xác định

- Cột áp tĩnh của máy bơm khi mực nước ở ngăn hút tối thiểu (0,25 điểm)
- Cột áp tĩnh của máy bơm khi mực nước ở ngăn hút tối đa (0,25 điểm)

Câu hỏi 6: Các thiết bị phụ trợ trên đường ống hút, đường ống đẩy của máy bơm và thông số thiết kế của đường ống hút và đường ống đẩy như sau:

Ống hút

d_h			250		mm
v_h			0.79		m/s
$1000i_h$			4.1		m
$(v_h)^2/(2g)$					m

Ống đẩy

d_d			200		mm
v_d			1.22		m/s
$1000i_d$			12.3		m
$(v_d)^2/(2g)$					m

Xác định các dạng tổn thất trên đường ống hút, đường ống đẩy và cột áp tổng cộng của máy bơm (5,0 điểm)

Thiết bị	k	Số lượng	Tổn thất	
Trên đường ống hút				
Phễu hút	0.15	1		m
Co	0.5	1		m
Van 2 chiều	1	1		m
Côn lệch	0.1	1		m

$\sum h_{fvs}$				m
Chiều cao từ mặt đất đến trục MB		0.5		m
Khoảng cách từ thành BC đến trục MB		10		m
Chiều cao của ngăn hút				m
Chiều dài đường ống hút (L_h)				m
h_{fs}				m
Trên đường ống đẩy				
Côn đều	0.25	1		m
Co	0.5	2		m
Van 1 chiều	1.7	1		m
Van 2 chiều	1	2		m
T	1	6		m
$\sum h_{fvd}$				m
Chiều dài đường ống đẩy		10		m
Chiều dài đoạn ống góp chung		9		m
Chiều dài đoạn ống đẩy chung				m
Tổng chiều dài ống đẩy (L_d)				m
h_{fd}				m

Câu hỏi 7: Thông số của đường đặc tính máy bơm (tra sổ tay máy bơm) như trong bảng bên dưới. Hiệu chỉnh đường đặc tính máy bơm cho phù hợp với các tổn thất trên đường ống và xây dựng đường đặc tính của 2 máy bơm (0,5 điểm)

H (m)	Q (m ³ /h)
31.0	0
29.4	50
26.7	100
22.2	150
17.4	200

ĐÁP ÁP VÀ THANG ĐIỂM

Phần câu hỏi	Nội dung đáp án	Thang điểm																																																																																																																																																																																										
I. Tự luận																																																																																																																																																																																												
Câu 1		0,5																																																																																																																																																																																										
Vẽ sơ đồ		0,25																																																																																																																																																																																										
Thể hiện thông số thiết kế trên sơ đồ		0,25																																																																																																																																																																																										
Câu 2		1,75																																																																																																																																																																																										
Thiết kế chế độ làm việc của TBI	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Giờ</th> <th rowspan="2">TBCI</th> <th colspan="3">Bể chứa</th> <th rowspan="2">TBCI I</th> <th rowspan="2">k 1.3</th> <th colspan="3">Đài nước</th> </tr> <tr> <th>Vào bể</th> <th>Ra bể</th> <th>Tích lũy</th> <th>Vào đài</th> <th>Ra đài</th> <th>Tích lũy</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0-1</td><td>4.17</td><td>1.17</td><td></td><td>3.77</td><td>3.00</td><td>3.20</td><td></td><td>0.20</td><td>-0.20</td></tr> <tr><td>1-2</td><td>4.17</td><td>1.17</td><td></td><td>4.94</td><td>3.00</td><td>3.10</td><td></td><td>0.10</td><td>-0.10</td></tr> <tr><td>2-3</td><td>4.17</td><td>1.17</td><td></td><td>6.11</td><td>3.00</td><td>3.20</td><td></td><td>0.20</td><td>-0.30</td></tr> <tr><td>3-4</td><td>4.17</td><td>1.17</td><td></td><td>7.28</td><td>3.00</td><td>3.20</td><td></td><td>0.20</td><td>-0.50</td></tr> <tr><td>4-5</td><td>4.17</td><td>1.17</td><td></td><td>8.45</td><td>3.00</td><td>3.20</td><td></td><td>0.20</td><td>-0.70</td></tr> <tr><td>5-6</td><td>4.17</td><td>1.17</td><td></td><td>9.62</td><td>3.00</td><td>3.40</td><td></td><td>0.40</td><td>-1.10</td></tr> <tr><td>6-7</td><td>4.17</td><td>1.17</td><td></td><td>10.79</td><td>3.00</td><td>3.80</td><td></td><td>0.80</td><td>-1.90</td></tr> <tr><td>7-8</td><td>4.17</td><td></td><td>0.83</td><td>9.96</td><td>5.00</td><td>4.60</td><td>0.40</td><td></td><td>-1.50</td></tr> <tr><td>8-9</td><td>4.17</td><td></td><td>0.83</td><td>9.13</td><td>5.00</td><td>5.40</td><td></td><td>0.40</td><td>-1.90</td></tr> <tr><td>9-10</td><td>4.17</td><td></td><td>0.83</td><td>8.30</td><td>5.00</td><td>5.00</td><td>0.00</td><td></td><td>-1.90</td></tr> <tr><td>10-11</td><td>4.17</td><td></td><td>0.83</td><td>7.47</td><td>5.00</td><td>4.80</td><td>0.20</td><td></td><td>-1.70</td></tr> <tr><td>11-12</td><td>4.17</td><td></td><td>0.83</td><td>6.64</td><td>5.00</td><td>4.80</td><td>0.20</td><td></td><td>-1.50</td></tr> <tr><td>12-13</td><td>4.17</td><td></td><td>0.83</td><td>5.81</td><td>5.00</td><td>4.50</td><td>0.50</td><td></td><td>-1.00</td></tr> <tr><td>13-14</td><td>4.17</td><td></td><td>0.83</td><td>4.98</td><td>5.00</td><td>4.40</td><td>0.60</td><td></td><td>-0.40</td></tr> <tr><td>14-15</td><td>4.17</td><td></td><td>0.83</td><td>4.15</td><td>5.00</td><td>4.40</td><td>0.60</td><td></td><td>0.20</td></tr> <tr><td>15-16</td><td>4.17</td><td></td><td>0.83</td><td>3.32</td><td>5.00</td><td>4.60</td><td>0.40</td><td></td><td>0.60</td></tr> <tr><td>16-17</td><td>4.17</td><td></td><td>0.83</td><td>2.49</td><td>5.00</td><td>4.40</td><td>0.60</td><td></td><td>1.20</td></tr> </tbody> </table>	Giờ	TBCI	Bể chứa			TBCI I	k 1.3	Đài nước			Vào bể	Ra bể	Tích lũy	Vào đài	Ra đài	Tích lũy	0-1	4.17	1.17		3.77	3.00	3.20		0.20	-0.20	1-2	4.17	1.17		4.94	3.00	3.10		0.10	-0.10	2-3	4.17	1.17		6.11	3.00	3.20		0.20	-0.30	3-4	4.17	1.17		7.28	3.00	3.20		0.20	-0.50	4-5	4.17	1.17		8.45	3.00	3.20		0.20	-0.70	5-6	4.17	1.17		9.62	3.00	3.40		0.40	-1.10	6-7	4.17	1.17		10.79	3.00	3.80		0.80	-1.90	7-8	4.17		0.83	9.96	5.00	4.60	0.40		-1.50	8-9	4.17		0.83	9.13	5.00	5.40		0.40	-1.90	9-10	4.17		0.83	8.30	5.00	5.00	0.00		-1.90	10-11	4.17		0.83	7.47	5.00	4.80	0.20		-1.70	11-12	4.17		0.83	6.64	5.00	4.80	0.20		-1.50	12-13	4.17		0.83	5.81	5.00	4.50	0.50		-1.00	13-14	4.17		0.83	4.98	5.00	4.40	0.60		-0.40	14-15	4.17		0.83	4.15	5.00	4.40	0.60		0.20	15-16	4.17		0.83	3.32	5.00	4.60	0.40		0.60	16-17	4.17		0.83	2.49	5.00	4.40	0.60		1.20	0,25
Giờ	TBCI			Bể chứa					TBCI I	k 1.3	Đài nước																																																																																																																																																																																	
		Vào bể	Ra bể	Tích lũy	Vào đài	Ra đài	Tích lũy																																																																																																																																																																																					
0-1	4.17	1.17		3.77	3.00	3.20		0.20	-0.20																																																																																																																																																																																			
1-2	4.17	1.17		4.94	3.00	3.10		0.10	-0.10																																																																																																																																																																																			
2-3	4.17	1.17		6.11	3.00	3.20		0.20	-0.30																																																																																																																																																																																			
3-4	4.17	1.17		7.28	3.00	3.20		0.20	-0.50																																																																																																																																																																																			
4-5	4.17	1.17		8.45	3.00	3.20		0.20	-0.70																																																																																																																																																																																			
5-6	4.17	1.17		9.62	3.00	3.40		0.40	-1.10																																																																																																																																																																																			
6-7	4.17	1.17		10.79	3.00	3.80		0.80	-1.90																																																																																																																																																																																			
7-8	4.17		0.83	9.96	5.00	4.60	0.40		-1.50																																																																																																																																																																																			
8-9	4.17		0.83	9.13	5.00	5.40		0.40	-1.90																																																																																																																																																																																			
9-10	4.17		0.83	8.30	5.00	5.00	0.00		-1.90																																																																																																																																																																																			
10-11	4.17		0.83	7.47	5.00	4.80	0.20		-1.70																																																																																																																																																																																			
11-12	4.17		0.83	6.64	5.00	4.80	0.20		-1.50																																																																																																																																																																																			
12-13	4.17		0.83	5.81	5.00	4.50	0.50		-1.00																																																																																																																																																																																			
13-14	4.17		0.83	4.98	5.00	4.40	0.60		-0.40																																																																																																																																																																																			
14-15	4.17		0.83	4.15	5.00	4.40	0.60		0.20																																																																																																																																																																																			
15-16	4.17		0.83	3.32	5.00	4.60	0.40		0.60																																																																																																																																																																																			
16-17	4.17		0.83	2.49	5.00	4.40	0.60		1.20																																																																																																																																																																																			
Lưu lượng nước vào và ra bể chứa		0,25																																																																																																																																																																																										
Lưu lượng nước tích lũy trong bể chứa		0,25																																																																																																																																																																																										
Lưu lượng nước vào và ra đài		0,25																																																																																																																																																																																										
Lưu lượng nước tích lũy trong đài		0,25																																																																																																																																																																																										

	17-18	4.17		0.83	1.66	5.00	4.30	0.70		1.90	
	18-19	4.17		0.83	0.83	5.00	4.40	0.60		2.50	
	19-20	4.17		0.83	0.00	5.00	4.50	0.50		3.00	
	20-21	4.17		0.83	-0.83	5.00	4.50	0.50		3.50	
	21-22	4.17	1.17		0.34	3.00	4.80		1.80	1.70	
	22-23	4.17	1.17		1.51	3.00	3.80		0.80	0.90	
	23-24	4.09	1.09		2.6	3.00	3.70		0.70	0.00	
Thể tích bể chứa	Thể tích bể chứa: m^3 813										0,25
Thể tích đài nước	Thể tích đài nước m^3 378										0,25
Câu 3											1,0
Diện tích bề mặt bể chứa	Chiều cao hữu dụng của bể chứa		5	m							0,25
Chiều dài bể chứa	Tỷ lệ L/B		2								0,25
Chiều rộng bể chứa	Diện tích bề mặt bể chứa		163	m^2							0,25
Chiều rộng bể chứa	Chiều rộng bể chứa		9	m							0,25
Chiều rộng bể chứa	Chiều dài bể chứa		18	m							0,25
Chiều rộng bể chứa	Thể tích thực của bể chứa		813.4	m^3							0,25
Chiều rộng bể chứa	Chiều cao thiết kế của bể chứa		5.5	m							0,25
Câu 4											0,75
Q_TB	Q_TB	292	m^3/h								0,25
q(1b)	q(1b)	147	m^3/h								0,25
k	k	0.99									0,25
Câu 5											0,5
H_{stat_MNC} N	5.0 m										0,25
H_{stat_MNT} N	10.0 m										0,25
Câu 6											5,0
$(v_h)^2/(2g)$	Ống hút										0,25
$(v_d)^2/(2g)$	d _h		250	mm							0,25
$\sum h_{fvs}$	v _h		0.79	m/s							0,25
$\sum h_{fvd}$	1000i _h		4.1	m							0,25
h_{fd}	(v _h) ² /(2g)		0.032	m							0,25
Phễu hút	Ống đẩy										0,25
Co	d _d		200	mm							0,25
Van 2 chiều											0,25
Côn lệch											0,25

Chiều cao của ngăn hút	v_d		1.22		m/s	0,25
	$1000i_d$		12.3		m	
Chiều dài đường ống hút (L_h)	$(v_d)^2/(2g)$			0.076	m	0,25
	<i>Trên đường ống hút</i>					
Côn đầu	Thiết bị	k	Số lượng (x)	$x*k*((v_s)^2)/(2g)$		0,25
Co	Phễu hút	0.15	1	0.005	m	0,25
Van 1 chiều	Co	0.5	1	0.016	m	0,25
	Van 2 chiều	1	1	0.032	m	0,25
Van 2 chiều	Côn lệch	0.1	1	0.003	m	0,25
	T					0,25
Chiều dài đoạn ống đẩy chung	$\sum h_{fvs}$			0.056	m	0,25
	Chiều cao từ mặt đất đến trục MB		0.5		m	0,25
Tổng chiều dài ống đẩy (L_d)	Khoảng cách từ thành BC đến trục MB		10		m	0,25
	Chiều cao của ngăn hút			6.0	m	0,25
Cột áp tổng cộng	Chiều dài đường ống hút (L_h)			16.5	m	
	h_{fs}			0.068	m	
Cột áp tổng cộng	<i>Trên đường ống đẩy</i>					
	Thiết bị	k	Số lượng (x)	$x*k*((v_d)^2)/(2g)$		
Cột áp tổng cộng	Côn đầu	0.25	1	0.019	m	0,25
	Co	0.5	2	0.076	m	
Cột áp tổng cộng	Van 1 chiều	1.7	1	0.129	m	0,25
	Van 2 chiều	1	2	0.152	m	
Cột áp tổng cộng	T	1	6	0.455	m	0,25
	$\sum h_{fvd}$			0.831	m	
Cột áp tổng cộng	Chiều dài đường ống đẩy		10		m	0,25
	Chiều dài đoạn ống góp chung		9		m	
Cột áp tổng cộng	Chiều dài đoạn ống đẩy chung			1000	m	0,25
	Tổng chiều dài ống đẩy (L_d)			1019	m	
Cột áp tổng cộng	h_{fd}			12.5337	m	0,25
	Cột áp tổng cộng (H) (m) =			$H_{stat} + h_{ent} + h_{fs} + h_{fd} + \sum h_{fvs} + \sum h_{fvd} + (v_d)^2/(2g)$		

	Cột áp tổng cộng (H)			24	m	
Câu 7						0,5
Đường đặc tính hiệu chỉnh	H (m)_hiệu chỉnh	Q_1b (m ³ /h)	Q_2b (m ³ /h)			0,25
	30	0	0			
Đường đặc tính 2 máy bơm	28	50	100			0,25
	26	100	200			
	21	150	300			
	17	200	400			
	Điểm tổng					10.0

Người duyệt đề

TS. Hồ Thị Thanh Hiền

TP. Hồ Chí Minh, ngày 20 tháng 3 năm 2024

Giảng viên ra đề

TS. Lê Minh Trường

