

**TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM
TRƯỜNG CAO ĐẲNG DẦU KHÍ**



GIÁO TRÌNH

MÔ ĐUN : VẬN HÀNH LÒ GIA NHIỆT, THIẾT BỊ NHIỆT
NGHỀ : VẬN HÀNH THIẾT BỊ CHẾ BIẾN DẦU KHÍ
TRÌNH ĐỘ : CAO ĐẲNG

*(Ban hành kèm theo Quyết định số: 209/QĐ-CĐDK ngày 01 tháng 3 năm 2022
của Trường Cao Đẳng Dầu Khí)*

Bà Rịa-Vũng Tàu, năm 2022

(Lưu hành nội bộ)

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

TaiLieu.vn

LỜI GIỚI THIỆU

Thiết bị nhiệt có ý nghĩa quan trọng trong công nghiệp chế biến dầu khí vì nó chiếm một tỷ trọng tương đối lớn trong tổng đầu tư thiết bị Nhà máy. Về mặt kỹ thuật và công nghệ, các thiết bị nhiệt có vai trò vô cùng quan trọng trong việc duy trì nhiệt độ của các dòng công nghệ, lò phản ứng ở các giá trị thích hợp nhằm đáp ứng các yêu cầu về chất lượng sản phẩm và an toàn vận hành. Các thiết bị đổi nhiệt còn đóng vai trò đặc biệt trong việc giảm chi phí vận hành của Nhà máy và vấn đề bảo vệ môi trường nhờ khả năng tận dụng các nguồn nhiệt thải, do đó giảm được lượng nhiên liệu tiêu thụ và nguồn thải vào môi trường. Do những đặc thù riêng, trong công nghiệp chế biến dầu khí sử dụng nhiều loại thiết bị nhiệt, một số thiết bị thậm chí được thiết kế, chế tạo chỉ cho một số mục đích sử dụng duy nhất.

Thiết bị nhiệt có vai trò quan trọng đối với hoạt động của Nhà máy chế biến dầu khí. Thiết bị nhiệt góp phần điều chỉnh chế độ công nghệ của các quá trình nhằm đảm bảo chất lượng sản phẩm và an toàn vận hành. Ngoài ra, thiết bị nhiệt còn góp phần trực tiếp hoặc gián tiếp giảm chi phí vận hành của Nhà máy nhờ khả năng tận dụng nhiệt thừa từ các quá trình công nghệ. Cũng nhờ khả năng tận dụng nhiệt mà giảm được lượng tiêu hao năng lượng chung toàn Nhà máy và qua đó không chỉ giảm chi phí vận hành mà còn góp phần tích cực vào hoạt động bảo vệ môi trường.

Như đã đề cập, hiện nay trong các ngành công nghiệp sử dụng nhiều loại thiết bị nhiệt khác nhau nhưng trong giáo trình này đề cập đến hai thiết bị chính: thiết bị trao đổi nhiệt và tháp làm nguội. Thiết bị nhiệt là một thiết bị quan trọng trong ngành lọc hóa dầu và chế biến dầu khí. Chính vì vậy đòi hỏi người thợ phải nắm được cấu tạo, vận hành và tháo lắp bảo dưỡng thành thạo. Giáo trình này trình bày một cách có hệ thống các kiến thức về nguyên lý hoạt động và cấu tạo của thiết bị trao đổi nhiệt và các loại tháp làm nguội thường dùng trong công nghiệp dầu khí.

Trân trọng cảm ơn./.

Bà Rịa - Vũng Tàu, tháng 3 năm 2022

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên: GV Phạm Thị Hải Yến
2. Ths. Hồ Quang Phổ
3. Th.S Chu Thị Ngọc Anh
4. TS. Nguyễn Huỳnh Đông
5. Ks. Phạm Công Quang

MỤC LỤC

MỤC LỤC	3
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VIẾT TẮT.....	6
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ.....	7
DANH MỤC CÁC BẢNG.....	11
BÀI 1. THÁP LÀM NGUỘI.....	18
1.1. CƠ BẢN VỀ THÁP LÀM NGUỘI.....	19
1.1.1 Giới thiệu chung.....	19
1.1.2 Phân loại tháp làm nguội nước	20
1.1.3 Thuật ngữ chuyên môn.....	28
1.1.4 Các thông số ảnh hưởng đến tính năng vận hành của tháp làm nguội	30
1.1.6 Vật liệu chế tạo tháp làm nguội.....	33
1.1.7 Duy trì chất lượng nước trong hệ thống làm nguội	34
1.2. CẤU TRÚC CỦA THÁP LÀM NGUỘI.....	36
1.2.1. Giới thiệu chung.....	36
1.2.2. Bể chứa nước làm mát.....	36
1.2.3. Tháp	37
1.2.4. Hệ thống phân phối nước	38
1.2.5. Quạt làm mát nước.....	40
1.2.6. Thiết bị phân phối nước (Fill)	40
1.2.7. Thiết bị tách sương (drift eliminator)	41
1.2.8. Vỏ bọc tháp làm nguội (Casing).....	42
1.3. THỰC TẬP VẬN HÀNH THÁP LÀM NGUỘI	43
1.3.1. Giới thiệu chung.....	43
1.3.2. Tuần hoàn nước làm mát.....	43
1.3.3. Các điều kiện vận hành không bình thường	44
BÀI 2. THIẾT BỊ TRAO ĐỔI NHIỆT	48
2.1. CƠ BẢN VỀ THIẾT BỊ TRAO ĐỔI NHIỆT.....	49
2.1.1 Các hình thức trao đổi nhiệt	49
2.1.2 Cách bố trí dòng chảy	54
2.1.3 Cấu tạo của thiết bị trao đổi nhiệt.....	55
Thiết bị ngưng tụ - condensers.....	77

2.2.	QUI TRÌNH VẬN HÀNH THIẾT BỊ TRAO ĐỔI NHIỆT	78
2.2.1	Giới thiệu chung về vận hành.....	78
2.2.2	Vận hành thiết bị trao đổi nhiệt.....	79
2.2.3	Khởi động hệ thống thiết bị trao đổi nhiệt.....	80
2.2.4	Ngừng hoạt động hệ thống thiết bị trao đổi nhiệt.....	81
2.2.5	Các sự cố thường xảy ra trong thiết bị trao đổi nhiệt	81
2.3.	THỰC TẬP VẬN HÀNH, BẢO DƯỠNG THIẾT BỊ TRAO ĐỔI NHIỆT ...	86
2.3.1	Tháo lắp, kiểm tra thiết bị trao đổi nhiệt có hai đầu cố định	86
2.3.2	Tháo lắp, kiểm tra thiết bị trao đổi nhiệt có đầu không cố định	89
2.3.3	Tháo lắp, kiểm tra thiết bị trao đổi nhiệt bằng gió có sử dụng quạt.....	91
2.3.4	Thực tập vận hành thiết bị trao đổi nhiệt trên mô hình.....	92
BÀI 3.	LÒ GIA NHIỆT	105
3.1.	KHÁI NIỆM VỀ SỰ CHÁY	106
3.1.1.	Khái niệm và ứng dụng của lò gia nhiệt. Phản ứng hóa học cơ bản.....	106
3.1.2.	Các yếu tố cần cho sự cháy.....	107
3.1.3.	Sự cháy của nhiên liệu.....	108
3.1.4.	Giới hạn cháy.....	109
3.1.5.	Nhiệt của quá trình cháy	109
3.2.	CẤU TẠO LÒ GIA NHIỆT	110
3.2.1.	Kiểu lò	110
3.2.2.	Các bộ phận của lò đốt.....	111
3.2.3.	Cách bố trí dòng chảy đi trong lò.....	112
3.2.4.	Ống và ống nối	113
3.2.5.	Hệ thống cung cấp không khí	114
3.2.6.	Làm nóng không khí vào lò	115
3.2.7.	Đầu đốt	116
3.2.8.	Hệ thống cung cấp nhiên liệu	118
3.3.	MỘT SỐ VẤN ĐỀ VỀ LÒ GIA NHIỆT.....	119
3.3.1.	Lượng oxy dư	119
3.3.2.	Áp suất âm trong lò	120
3.3.3.	Nhiệt độ đầu ra của sản phẩm.....	121
3.3.4.	Lưu lượng dòng nguyên liệu.....	122
3.3.5.	Lưu lượng dòng nhiên liệu	122

3.3.6.	Nhiệt độ khói lò	123
3.3.7.	Hộp đầu ống	123
3.3.8.	Lửa môi	123
3.3.9.	Ngọn lửa	123
3.4.	VẬN HÀNH Lò GIA NHIỆT TRÊN MÔ HÌNH.....	123
3.4.1.	Các kiến thức cơ bản về vận hành thiết bị trên mô hình	123
3.4.2.	Mô tả công nghệ	124
3.4.3.	Quy trình khởi động lò gia nhiệt.....	125
3.4.4.	Quy trình ngừng hoạt động lò gia nhiệt	126
3.4.5.	Các tình huống sự cố trong lúc vận hành:.....	127
3.4.6.	Đọc Sơ Đồ P&Id.....	128
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....		131

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VIẾT TẮT

ω	vận tốc trung bình
d	đường kính ống
ν	độ nhớt của chất lỏng
Re	hệ số Reynolds
Q	nhiệt lượng truyền của thiết bị trao đổi nhiệt , W
G_1, G_2	lưu lượng khối lượng của chất lỏng nóng và lạnh , kg/s
C_{p1}, C_{p2}	nhiệt dung riêng của chất lỏng nóng và lạnh, kJ/kg.oC
t'_1, t'_2	nhiệt độ chất lỏng nóng và lạnh ở đầu vào, oC
t''_1, t''_2	nhiệt độ chất lỏng nóng và lạnh ở đầu ra, oC
Δt_1	độ giảm nhiệt độ của chất lỏng nóng
Δt_2	độ tăng nhiệt độ của chất lỏng lạnh

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

Hình 1.1 Nguyên lý làm mát bằng quá trình	20
Hình 1.2 Cấu hình thiết bị làm mát nước có công suất nhỏ	21
Hình 1.3 Tháp làm nguội nước loại đối lưu tự nhiên, kiểu ống khói (làm mát ngược dòng – hình trái) và (làm mát chéo dòng – hình phải).	21
Hình 1.4 (a) Tháp làm nguội loại cưỡng bức, chéo dòng	22
Hình 1.5 Quạt ly tâm (trái) và quạt hướng trục (phải)	23
Hình 1.6. Bố trí quạt cấp không khí cưỡng bức hỗ trợ cho tháp làm nguội nước đối lưu tự nhiên	23
Hình 1.7. Bố trí quạt hỗ trợ bên trong tháp làm nguội đối lưu tự nhiên	24
Hình 1.8. Cấu hình tháp làm nguội đối lưu cưỡng bức loại cảm ứng, chéo dòng.....	24
Hình 1.9. Cấu hình tháp làm nguội đối lưu cưỡng bức loại cảm ứng, dòng đôi, chéo dòng.	24
Hình 1.10. Cấu hình tháp làm nguội đối lưu cưỡng bức loại cảm ứng, dòng đơn, chéo dòng.	25
Hình 1.11. Tháp làm nguội được chế tạo và lắp đặt theo kiện không tháo rời	26
Hình 1.12. Tháp làm nguội nhiều cell, được chế tạo riêng và ghép tại nơi sử dụng.....	26
Hình 1.13. Kết cấu tháp làm nguội công suất lớn được kết ghép từ các mô đun nhỏ...26	
Hình 1.14. Cấu hình tháp làm nguội hình tròn, chéo dòng	27
Hình 1.15. Cấu hình tháp làm nguội 8 cạnh, chéo dòng	27
Hình 1.16. Tháp làm nguội không có tiết diện trao đổi nhiệt (spray-fill), chéo dòng...28	
Hình 1.17. Ví dụ cấu tạo của tiết diện trao đổi nhiệt bên trong tháp làm nguội	28
Hình 1.18. Cấu tạo thiết bị đo nhiệt độ bầu ướt của không khí.....31	
Hình 1.19. Thiết bị đo đồng thời nhiệt độ bầu ướt và nhiệt độ bầu khô	31
Hình 1.20. Định nghĩa cooling range và approach.....32	
Hình 1.21. Tuần hoàn dòng không khí nóng, bảo hoà quay trở lại vào tháp làm nguội	32
Hình 1.22. Ảnh hưởng của vận tốc gió đến sự phân bố của không khí đi ra khỏi tháp	33
Hình 1.23. Nguy cơ hồi lưu dòng không khí nóng vào lại tháp trong cấu hình tháp làm nguội đối lưu cưỡng bức.....	33
Hình 1.24. Cấu tạo bể chứa nước của tháp làm nguội.....36	
Hình 1.25. Giá đỡ tháp làm nguội	36
Hình 1.26. Cấu tạo mặt đáy bể bê tông	37
Hình 1.27. Cấu tạo thân tháp làm nguội bằng thép không rỉ.....37	
Hình 1.28. Cấu tạo thân tháp làm nguội bằng bê tông	37
Hình 1.29. Hoạt động của bộ phân phối nước.....38	
Hình 1.30. Tháp làm nguội 4 cells, sử dụng ống phân phối nước.....38	
Hình 1.31. Tháp làm nguội nước sử dụng ống đôi để phân phối nước theo kiểu chéo dòng	38
Hình 1.32. Cấu tạo hệ thống phân phối nước sử dụng ống	39

Hình 1.33. Hệ thống phân phối nước (ngược chiều)	39
Hình 1.34. Các đầu phân phối nước bằng nhựa cỡ lớn	39
Hình 1.35. Cấu tạo van cấp nước mới vận hành theo kiểu cơ học	39
Hình 1.36. Cấu tạo thiết bị đo và báo động các thông số	40
Hình 1.37. Cấu tạo quạt làm mát chế tạo bằng nhựa tăng cường sợi cacbo	40
Hình 1.38. Tiết diện dạng thanh: bằng gỗ (hình trái) và kim loại (hình phải)	41
Hình 1.39. Tiết diện dạng tấm	41
Hình 1.40. Cấu tạo thiết bị giảm thất thoát nước bằng gỗ	42
Hình 1.41. Cấu tạo thiết bị giảm thất thoát nước bằng nhựa PVC, loại 3 pass	42
Hình 1.42. Vỏ bọc của tháp làm nguội	42
Hình 1.43. Độ bảo hoà của không khí khi đi qua tháp làm nguội	43
Hình 1.44. “Ống khói” của tháp làm nguội	43
Hình 1.45. Chu trình tuần hoàn nước làm mát	44
Hình 1.46. Cấu hình tuần hoàn nước làm nguội để điều tiết nhiệt độ nước làm mát (không quá cao) trước khi vào tháp làm nguội	45
Hình 1.47. Cấu hình tuần hoàn nước để điều tiết nhiệt độ nước làm mát trước khi vào tháp làm nguội	45
Hình 1.48. Cấu hình tháp làm nguội cho phép xử lý nước bẩn	46
Hình 2.1. Truyền nhiệt dẫn nhiệt	50
Hình 2.2. Truyền nhiệt đối lưu xảy ra trong quá trình gia nhiệt không khí	51
Hình 2.3. Nhiệt bức xạ truyền đi theo tất cả các hướng	51
Hình 2.4. Màng chất lỏng tạo nên bởi các lưu chất khi trao đổi nhiệt giữa 2 lưu chất. 53	
Hình 2.5. Cách bố trí lưu chất bên trong thiết bị trao đổi nhiệt: cùng chiều (co-current) và ngược chiều (countercurrent)	54
Hình 2.6. Thiết bị trao đổi nhiệt 1-2-shell-tube exchanger.	55
Hình 2.7. Thiết bị trao đổi nhiệt ống chùm	57
Hình 2.8. Cấu tạo thiết bị trao đổi nhiệt ống chùm	58
Hình 2.9. Các loại cấu tạo của đầu, thân và đuôi của thiết bị trao đổi nhiệt ống chùm.	58
Hình 2.10. Thiết bị đun sôi lại (Kettle)	60
Hình 2.11. Thiết bị trao đổi nhiệt kiểu ống lồng ống	61
Hình 2.12. Thiết bị trao đổi nhiệt kiểu ống chùm	61
Hình 2.13. Tấm ngăn trong thiết bị trao đổi nhiệt	62
Hình 2.14. Cách bố trí đường ống	63
Hình 2.15. Các kiểu vách ngăn và sự sắp xếp các vách ngăn trong thiết bị trao đổi nhiệt	63
Hình 2.16. “Shell and heat exchangers”	64
Hình 2.17. Thiết bị trao đổi nhiệt ống cố định (Fixed tube sheet)	64
Hình 2.18. Thiết bị trao đổi nhiệt đầu di động (Packed floating head)	64
Hình 2.19. Thiết bị trao đổi nhiệt có đầu di động bên trong (Internal floating head) ...	65

Hình 2.20. Thiết bị trao đổi nhiệt có đầu di động bên trong (Outside packed floating head).....	65
Hình 2.21. Thiết bị trao đổi nhiệt có đầu di động bên trong (Pull-through floating head).....	65
Hình 2.22. Thiết bị trao đổi nhiệt có đầu cố định 1 pass phía ống và 1 pass phía vỏ ống.	66
Hình 2.23. Cấu tạo thiết bị trao đổi nhiệt có đầu cố định.....	67
Hình 2.24. Thiết bị trao đổi nhiệt có đầu cố định 2 pass phía ống và 1 pass phía vỏ ống.	67
Hình 2.25. Thiết bị trao đổi nhiệt có đầu di động	69
Hình 2.26. Thiết bị trao đổi nhiệt ống chùm, loại chữ U: loại 2 pass ống (pass đầu tiên cùng chiều với chiều của dòng lưu chất đi bên ngoài ống, pass thứ nhì ngược chiều với chiều lưu chất đi bên ngoài ống), 1 pass vỏ.	69
Hình 2.27. Cấu tạo thiết bị trao đổi nhiệt dạng tấm	71
Hình 2.28. Bố trí dòng chảy đi bên trong thiết bị trao đổi nhiệt dạng tấm.	71
Hình 2.29. Reboiler kiểu Kettle. Chùm ống có thể loại chữ U hoặc chùm ống thẳng.	73
Hình 2.30. Bố trí reboiler Kettle trong đáy tháp chưng cất và thiết bị reboiler	74
Hình 2.31. Thiết bị reboiler thermosyphon nằm ngang	75
Hình 2.32. Sơ đồ bố trí thiết bị reboiler thermosyphon trong tháp chưng cất.	75
Hình 2.33. Cấu tạo thiết bị làm mát sử dụng nước.....	76
Hình 2.34. Thiết bị làm mát bằng không khí loại cảm ứng (Induced draft).....	77
Hình 2.35. Thiết bị làm mát bằng không khí loại cưỡng bức (Forced draft)	77
Hình 2.36. Thiết bị ngưng tụ (pha khí chuyển thành pha lỏng)	78
Hình 2.37. Thiết bị ngưng tụ sử dụng không khí	78
Hình 2.38. Hiện tượng đóng cặn gây giảm bề mặt trao đổi nhiệt	84
Hình 2.39. Sử dụng nước áp lực để làm sạch cặn bám trong và ngoài ống.	84
Hình 2.40. Cấu tạo của thiết bị trao đổi nhiệt có đầu cố định	87
Hình 2.41. Thiết bị trao đổi nhiệt có đầu cố định có tubesheet và vỏ được hàn cố định với nhau	87
Hình 2.42. Vỏ và nếp bù trên vỏ	87
Hình 2.43. Cấu tạo của thiết bị trao đổi nhiệt có đầu di động.....	89
Hình 2.44. Cấu tạo của thiết bị trao đổi nhiệt bằng gió có sử dụng quạt	91
Hình 3.1 Quá trình đốt cháy nhiên liệu và truyền nhiệt	107
Hình 3.2. Các yếu tố cần cho sự cháy (Tam giác cháy)	107
Hình 3.3. Phân loại lò gia nhiệt theo cách bố trí đầu đốt	110
Hình 3.4. Một số loại lò gia nhiệt điển hình.....	111
Hình 3.5. Cấu tạo lò gia nhiệt.....	112
Hình 3.6. Dòng chảy 1 pass.....	113
Hình 3.7. Dòng chảy 2 pass (nhiều pass)	113
Hình 3.8. Ống nổi	113
Hình 3.9. Hộp đầu ống	113

Hình 3.10. Đầu nối ống dạng cong.....	114
Hình 3.11. Các kiểu hệ thống cung cấp không khí.....	114
Hình 3.12. Làm nóng không khí nhờ rotor.....	115
Hình 3.13. Làm nóng không khí thông qua các ống trao đổi nhiệt.....	115
Hình 3.14. Làm nóng không khí nhờ hơi nước	115
Hình 3.15. Đầu đốt khí thô	116
Hình 3.16. Đầu đốt khí có hòa trộn trước.....	117
Hình 3.17. Đầu đốt nhiên liệu dầu.....	117
Hình 3.18. Đầu đốt kết hợp	118
Hình 3.19. Hệ thống cung cấp nhiên liệu khí.....	118
Hình 3.20. Hệ thống cung cấp nhiên liệu dầu	119
Hình 3.21. Đồ thị quan hệ giữa lượng không khí dư và lượng oxy trong khói lò.....	119
Hình 3.22. Sự thay đổi của áp suất theo vị trí trong lò.....	121
Hình 3.23. Điều khiển nhiệt độ ra của dòng công nghệ	121
Hình 3.24. Điều khiển lưu lượng của dòng nguyên liệu	122
Hình 3.25. Điều khiển lưu lượng của dòng nguyên liệu theo kiểu tỉ lệ (ratio)	122

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 2.1. Thống kê lại những trường hợp có thể xảy ra khi tiến hành khởi động và ngưng hoạt động thiết bị trao đổi nhiệt:.....	82
Bảng 2.2. Qui trình thực hiện tháo lắp, kiểm tra thiết bị trao đổi nhiệt có hai đầu cố định	88
Bảng 2.3. Qui trình tháo lắp, kiểm tra thiết bị trao đổi nhiệt có đầu không cố định.....	89
Bảng 2.4. Qui trình tháo lắp, kiểm tra thiết bị trao đổi nhiệt bằng gió có sử dụng quạt.....	91
Bảng 3.1. Năng lượng nhiệt trong phản ứng cháy của các khí.....	108
Bảng 3.2. Giới hạn cháy của các khí	109

Tailieu.vn

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN

1. Tên mô đun: VẬN HÀNH LÒ GIA NHIỆT, THIẾT BỊ NHIỆT

2. Mã mô đun: PETR53111

3. Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của mô đun:

3.1. Vị trí: Là mô đun bắt buộc thuộc phần môn học, mô đun chuyên môn nghề của chương trình đào tạo. Môn đun này được dạy trước mô đun Vận hành thiết bị tách dầu khí và sau các mô đun như: Vận hành hệ thống đường ống và bể chứa, vận hành máy thủy khí I.

3.2. Tính chất: Mô đun này trang bị những kiến thức, kỹ năng về Lò gia nhiệt và thiết bị nhiệt của nghề Vận hành thiết bị chế biến Dầu khí.

3.3. Ý nghĩa và vai trò của mô đun: Giáo trình này trình bày một cách có hệ thống các kiến thức về nguyên lý hoạt động và cấu tạo của thiết bị trao đổi nhiệt và các loại tháp làm nguội thường dùng trong công nghiệp dầu khí.

4. Mục tiêu của mô đun: Thiết bị nhiệt là một thiết bị quan trọng trong ngành lọc hóa dầu và chế biến dầu khí. Chính vì vậy đòi hỏi người thợ phải nắm được cấu tạo, vận hành thành thạo.

4.1. Về kiến thức:

A1. Trình bày được cấu tạo, nguyên tắc hoạt động và qui trình vận hành của tháp làm nguội;

A2. Trình bày được các hình thức trao đổi nhiệt, cách bố trí dòng chảy và cấu tạo của thiết bị trao đổi nhiệt;

A3. Trình bày được cấu tạo, nguyên tắc hoạt động của lò gia nhiệt. Cấu tạo và chức năng của các bộ phận trong lò gia nhiệt;

A4. Liệt kê được các thông số vận hành của lò gia nhiệt, thiết bị trao đổi nhiệt và tháp làm nguội.

4.2. Về kỹ năng:

B1. Khởi động và ngừng hoạt động lò gia nhiệt, thiết bị trao đổi nhiệt và tháp làm nguội trên thiết bị hoặc mô hình theo quy trình.

4.3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

C1. Tuân thủ tuyệt đối các qui định về an toàn, pccc, nội quy phòng học/ phòng mô hình và quy chế của nhà trường;

C2. Tuân thủ các qui trình vận hành các thiết bị cơ khí, điện, tự động hóa có liên quan;

C3. Xác định được công việc phải thực hiện, hoàn thành các công việc theo yêu cầu, không để xảy ra sự cố, hư hỏng đối với hệ thống thiết bị;

5. Nội dung của mô đun:

5.1. Chương trình khung

Mã MH/MĐ/HP	Tên môn học, mô đun	Số tín chỉ	Thời gian đào tạo (giờ)				
			Tổng số	Trong đó			
				Lý thuyết	Thực hành/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Thi/ Kiểm tra	
						LT	TH
I	Các môn học chung/ đại cương	23	465	183	257	17	8
COMP64002	Giáo dục chính trị	4	75	41	29	5	0
COMP62004	Pháp luật	2	30	18	10	2	0
COMP62008	Giáo dục thể chất	2	60	5	51	0	4
COMP64010	Giáo dục quốc phòng và An ninh	4	75	36	35	2	2
COMP63006	Tin học	3	75	15	58	0	2
FORL66001	Tiếng Anh	6	120	42	72	6	0
SAEN512001	An toàn vệ sinh lao động	2	30	26	2	2	0
II	Các môn học, mô đun chuyên môn ngành, nghề	70	1825	530	1180	36	79
II.1	Môn học, mô đun kỹ thuật cơ sở	9	165	93	63	6	3
MECM52003	Vẽ kỹ thuật - 1	2	45	15	28	0	2
ELEI53011	Điện kỹ thuật 2	3	45	36	6	3	0
AUTM52111	Cơ sở điều khiển quá trình	2	45	14	29	1	1
PETR52002	Nhiệt kỹ thuật	2	30	28	0	2	0
II.2	Môn học, mô đun chuyên môn ngành, nghề	61	1660	437	1117	30	76
PETR63004	Cơ sở quá trình và thiết bị trong công nghệ hóa học	3	45	42	0	3	0
PETR53005	Sản phẩm dầu mỏ	3	45	42	0	3	0
PETR56107	Vận hành máy thủy khí I	6	150	28	106	2	14
PETR64108	Vận hành máy thủy khí II	4	100	28	66	2	4
PETR56109	Vận hành hệ thống đường ống và bể chứa	6	150	28	106	3	13
PETR62110	Vận hành thiết bị tách dầu khí	2	45	14	29	1	1
PETR53111	Vận hành lò gia nhiệt, thiết bị nhiệt	3	75	21	50	2	2

PETR62114	Kỹ thuật phòng thí nghiệm	2	45	13	30	1	1
PETR56115	Vận hành phân xưởng chưng cất dầu thô	6	145	42	94	3	6
PETR56116	Vận hành phân xưởng chế biến dầu I	6	145	42	94	3	6
PETR64117	Vận hành phân xưởng chế biến dầu II	4	100	28	66	2	4
PETR56118	Vận hành các phân xưởng chế biến khí	6	150	36	108	2	4
PETR54219	Thực tập sản xuất	4	195	45	138	3	9
PETR66220	Khóa luận tốt nghiệp	6	270	28	230	0	12
Tổng Cộng:		93	2290	713	1437	53	87

5.2. Chương trình chi tiết mô đun

Số TT	Nội dung tổng quát	Thời gian (giờ)				
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra	
					LT	TH
1	Bài 1: Tháp làm nguội	15	6	8	1	
1.1	Cơ bản về tháp làm nguội	3	3			
1.2	Cấu trúc của tháp làm nguội	4	4			
1.3	Thực tập vận hành tháp làm nguội	9		8	1	
2	Bài 2: Thiết bị trao đổi nhiệt	30	11	18		1
2.1	Cơ bản về thiết bị trao đổi nhiệt	8	8			
2.2	Quy trình vận hành thiết bị trao đổi nhiệt	2	2			
2.3	Thực tập vận hành, bảo dưỡng thiết bị trao đổi nhiệt	19		18		1
3	Bài 3: Lò gia nhiệt	30	4	24	1	1
3.1	Khái niệm về sự cháy	1	1			
3.2	Cấu tạo lò gia nhiệt	1.5	1.5			
3.3	Một số vấn đề về lò gia nhiệt	2.5	1.5		1	
3.4	Vận hành lò gia nhiệt trên mô hình	25		24		1

	Cộng	75	21	50	2	2
--	------	----	----	----	---	---

6. Điều kiện thực hiện mô đun:

6.1. Phòng học Lý thuyết/Thực hành: Đáp ứng phòng học chuẩn

6.2. Trang thiết bị dạy học: Projector, máy vi tính, bảng, phấn, mô hình mô phỏng tháp làm nguội, lò gia nhiệt, thiết bị trao đổi nhiệt.

6.3. Học liệu, dụng cụ, mô hình, phương tiện: Giáo trình, giáo án, qui trình vận hành.

6.4. Các điều kiện khác:

7. Nội dung và phương pháp đánh giá:

7.1. Nội dung:

- Kiến thức: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kiến thức
- Kỹ năng: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kỹ năng.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Trong quá trình học tập, người học cần:
 - + Nghiên cứu bài trước khi đến lớp.
 - + Chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập.
 - + Tham gia đầy đủ thời lượng mô đun theo quy định.
 - + Nghiêm túc trong quá trình học tập.

7.2. Phương pháp:

Người học được đánh giá tích lũy mô đun như sau:

7.2.1. Cách đánh giá

- Áp dụng quy chế đào tạo Cao đẳng hệ chính quy ban hành kèm theo Thông tư số 09/2017/TT-LĐTBXH, ngày 13/3/2017 của Bộ trưởng Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội.

- Hướng dẫn thực hiện quy chế đào tạo áp dụng tại Trường Cao đẳng Dầu khí như sau:

Điểm đánh giá	Trọng số
+ Điểm kiểm tra thường xuyên (Hệ số 1)	40%
+ Điểm kiểm tra định kỳ (Hệ số 2)	
+ Điểm thi kết thúc mô đun	60%

7.2.2. Phương pháp đánh giá

Phương pháp	Phương pháp	Hình thức	Chuẩn đầu ra	Số	Thời điểm
-------------	-------------	-----------	--------------	----	-----------

đánh giá	tổ chức	kiểm tra	đánh giá	cột	kiểm tra
Thường xuyên	Quan sát/ Hỏi đáp	Bảng kiểm/ Câu hỏi	A1, A2, A3, A4 B1 C1, C2, C3	1	Sau 5 giờ.
Định kỳ	Viết/ Thông qua sản phẩm học tập	Tự luận/ Trắc nghiệm/ Sản phẩm học tập	A3, B1, C2	4	Sau 15 giờ
Kết thúc mô đun	Viết/ Thông qua sản phẩm học tập	Tự luận và trắc nghiệm/ Sản phẩm học tập	A1, A2, A3, A4 B1 C1, C2, C3	4	Sau 75 giờ

7.2.3. Cách tính điểm

- Điểm đánh giá thành phần và điểm thi kết thúc mô đun được chấm theo thang điểm 10 (từ 0 đến 10), làm tròn đến một chữ số thập phân.

- Điểm mô đun là tổng điểm của tất cả điểm đánh giá thành phần của mô đun nhân với trọng số tương ứng. Điểm mô đun theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân.

8. Hướng dẫn thực hiện mô đun

8.1. Phạm vi, đối tượng áp dụng: Đối tượng HSSV trường Cao đẳng Dầu khí.

8.2. Phương pháp giảng dạy, học tập mô đun

8.2.1. Đối với người dạy

* **Lý thuyết:** Áp dụng phương pháp dạy học tích cực bao gồm: nêu vấn đề, hướng dẫn đọc tài liệu, bài tập tình huống, câu hỏi thảo luận...

* **Bài tập:** Phân chia nhóm nhỏ thực hiện bài tập theo nội dung đề ra.

* **Thảo luận:** Phân chia nhóm nhỏ thảo luận theo nội dung đề ra.

* **Hướng dẫn tự học theo nhóm:** Nhóm trưởng phân công các thành viên trong nhóm tìm hiểu, nghiên cứu theo yêu cầu nội dung trong bài học, cả nhóm thảo luận, trình bày nội dung, ghi chép và viết báo cáo nhóm.

8.2.2. Đối với người học:

Người học phải thực hiện các nhiệm vụ như sau:

- Nghiên cứu kỹ bài học tại nhà trước khi đến lớp. Các tài liệu tham khảo sẽ được cung cấp nguồn trước khi người học vào học mô đun này (trang web, thư viện, tài liệu...)

- Tham dự tối thiểu 70% các buổi giảng lý thuyết và 100% buổi học thực hành. Nếu người học vắng >30% số tiết lý thuyết hoặc >0% số tiết thực hành phải học lại mô đun mới được tham dự kì thi lần sau.

- Tự học và thảo luận nhóm: là một phương pháp học tập kết hợp giữa làm việc theo nhóm và làm việc cá nhân. Một nhóm gồm 2-3 người học sẽ được cung cấp chủ đề thảo luận trước khi học lý thuyết, thực hành. Mỗi người học sẽ chịu trách nhiệm về 1 hoặc một số nội dung trong chủ đề mà nhóm đã phân công để phát triển và hoàn thiện tốt nhất toàn bộ chủ đề thảo luận của nhóm.

- Tham dự đủ các bài kiểm tra thường xuyên, định kỳ.
- Tham dự thi kết thúc mô đun.
- Chủ động tổ chức thực hiện giờ tự học.

9. Tài liệu tham khảo:

- **Tài liệu tiếng Việt:**

[1] Trường Cao Đẳng Dầu khí, *Giáo trình vận hành lò gia nhiệt, thiết bị nhiệt*, Lưu hành nội bộ, 2017.

- **Tài liệu nước ngoài:** Tài liệu tham khảo trên hệ thống của phòng mô hình.

[1] Prosimulator, *Heater with APH HT001(version 3)*, Mar 2015.

BÀI 1. THÁP LÀM NGUỘI

❖ GIỚI THIỆU BÀI 1

Bài 1 giới thiệu về một số nội dung cơ bản liên quan đến Tháp làm nguội để người học có được kiến thức nền tảng và dễ dàng tiếp cận công việc sau này.

❖ MỤC TIÊU BÀI 1

Sau khi học xong chương này, người học có khả năng:

➤ Về kiến thức:

- Mô tả cấu tạo, nguyên tắc hoạt động và qui trình vận hành của tháp làm nguội

➤ Về kỹ năng:

- Khởi động và ngừng hoạt động tháp làm nguội trên mô hình đúng theo quy trình;

➤ Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Rèn luyện tác phong làm việc khoa học, tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác và khả năng làm việc theo nhóm.

❖ PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY VÀ HỌC TẬP BÀI 1

- Đối với người dạy:

- + Thiết kế giáo án theo thể loại lý thuyết, thực hành hoặc tích hợp phù hợp với bài học. Giáo án được soạn theo bài hoặc buổi dạy.

- + Tổ chức giảng dạy: Chia ca, nhóm (phụ thuộc vào số lượng sinh viên/lớp)

- Đối với người học:

- + Chuẩn bị tài liệu, dụng cụ học tập, vở ghi đầy đủ;

- + Hoàn thành các bài thực hành kỹ năng;

- + Tổ chức làm việc nhóm, làm việc độc lập;

- + Tuân thủ quy định an toàn, giờ giấc.

❖ ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN BÀI 1

- **Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:** Phòng mô hình

- **Trang thiết bị máy móc:** Máy tính, máy chiếu, mô hình mô phỏng tháp làm nguội.

- **Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:** Giáo án, giáo trình, quy trình thực hành.

- **Các điều kiện khác:** Không có

❖ KIỂM TRA VÀ ĐÁNH GIÁ BÀI 1

- Nội dung:

- ✓ **Kiến thức:** Kiểm tra và đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kiến thức

- ✓ *Kỹ năng: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kỹ năng.*
- ✓ *Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Trong quá trình học tập, người học cần:*
 - + *Nghiên cứu bài trước khi đến lớp*
 - + *Chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập.*
 - + *Tham gia đầy đủ thời lượng mô đun.*
 - + *Nghiêm túc trong quá trình học tập.*
- **Phương pháp:**
 - ✓ **Điểm kiểm tra thường xuyên:** 1 điểm kiểm tra (hình thức: vấn đáp, bảng kiểm)
 - ✓ **Kiểm tra định kỳ lý thuyết:** 1 điểm kiểm tra (hình thức: Trắc nghiệm)
 - ✓ **Kiểm tra định kỳ thực hành:** Không

❖ NỘI DUNG BÀI 1

1.1. CƠ BẢN VỀ THÁP LÀM NGUỘI

1.1.1 Giới thiệu chung

Các quá trình công nghệ hoá học nói chung và các quá trình lọc hoá dầu nói riêng luôn có các dòng công nghệ nhiệt độ cao cần tiến hành làm nguội trước khi đưa qua công đoạn công nghệ khác hoặc tiến hành lưu kho. Lưu chất làm mát thường được sử dụng nhất là không khí và nước, đối với lưu chất thứ hai này, sau quá trình trao đổi nhiệt làm mát trong các thiết bị trao đổi nhiệt, dòng nước này trở nên nóng hơn, có nhiệt độ cao và không thể sử dụng làm lưu chất làm mát được nữa. Lượng nước nóng này có thể thải ra môi trường hoặc tái sử dụng tuần hoàn để tiếp tục làm mát các dòng công nghệ khác. Trước khi có thể tái sử dụng, nước nóng này cần phải xử lý tản nhiệt – làm mát trong các thiết bị gọi là hệ thống tháp làm nguội nước – tiếng anh gọi là Cooling tower.

Quá trình làm mát nước nóng trong các thiết bị làm mát được dựa trên cơ sở làm mát tản nhiệt bốc hơi, xảy ra trong tự nhiên tại các sông, hồ, ... nơi có diện tích mặt thoáng lớn, dưới tác động của không khí lưu thông làm mát.