

Đề cương chi tiết môn học

1. Tên môn học: Kỹ Thuật Nhiệt Lạnh Mã môn học: TREN341032

2. Tên Tiếng Anh: Thermal and Refrigeration Engineering

3. Số tín chỉ: 4 tín chỉ (4/0/6) (2 tín chỉ lý thuyết, 0 tín chỉ thực hành/thí nghiệm)

Phân bố thời gian: 15 tuần (4 tiết lý thuyết + 0*2 tiết thực hành + 6 tiết tự học/ tuần)

4. Các giảng viên phụ trách môn học:

1/ T.S Lê Minh Nhật

2/ T.S Đặng Hùng Sơn

5. Điều kiện tham gia học tập môn học

Môn học tiên quyết: không

Môn học trước: không

6. Mô tả môn học (Course Description)

Môn học Kỹ Thuật Nhiệt Lạnh là môn học thuộc ngành hệ thống kỹ thuật công trình xây dựng, môn học này giới thiệu cho người học các kiến thức cơ bản về chu trình nhiệt, lạnh nội dung, đặc điểm, tính chất và sự biến đổi năng lượng của các quá trình nhiệt động, trang bị cho người học các kiến thức về cơ bản về môi chất lạnh, môi chất tải lạnh, các phương pháp làm lạnh nhân tạo và các chu trình máy lạnh lạnh nén hơi, các khái niệm cơ bản về không khí và tính chất của không khí.

7. Mục tiêu môn học (Course Goals)

Mục tiêu (Goals)	Mô tả (Goal description) (Môn học này trang bị cho sinh viên:)	Chuẩn đầu ra CDIO	Trình độ năng lực
G1	Kiến thức nền tảng về nhiệt động lực học kỹ thuật; các khái niệm, định nghĩa, định luật, các quá trình nhiệt động, các chu trình thuận chiều và ngược chiều. Có các kiến thức cơ bản, nền tảng về truyền nhiệt (dẫn nhiệt, đối lưu và bức xạ). Kiến thức về các chu trình máy lạnh nén hơi, các chu trình máy lạnh hấp thụ, máy lạnh Ejector và chu trình Cryo căn bản. Kiến thức về sử dụng giản đồ không khí ẩm, thông số nhiệt thừa và ẩm thừa cho không gian điều hòa không khí.	1.3	3
G2	Phân tích, giải thích và lập luận giải quyết các vấn đề về nhiệt động lực học kỹ thuật. Thúc đẩy khả năng tự học, kỹ năng giải quyết vấn đề và kỹ năng chuyên môn trong chu trình nhiệt và chu trình lạnh. Khả năng phân tích sơ đồ nguyên lý của các chu trình máy lạnh và phân tích sự ảnh hưởng của các thông số làm việc đặc	2.1 2.5	2 3

	<p>trung đến hệ số làm lạnh của các chu trình máy lạnh.</p> <p>Khả năng phân tích lựa các quá trình xử lý không khí, lựa chọn sơ đồ và hệ thống điều hòa không khí.</p>		
G3	<p>Kỹ năng hoạt động nhóm và tăng cường khả năng tự đào tạo</p> <p>Giải thích được các thuật ngữ tiếng Anh liên quan đến các chu trình lạnh và thiết bị trong hệ thống lạnh.</p>	3.1 3.3	2 2
G4	<p>Khả năng tổng hợp, phân tích và đề xuất một ý tưởng nghiên cứu trong lĩnh vực kỹ thuật nhiệt lạnh.</p> <p>Sử dụng phần mềm tính toán thiết kế và xây dựng thuyết minh cho hệ thống nhiệt lạnh.</p>	4.1	3

8. Chuẩn đầu ra của môn học

Chuẩn đầu ra MH		Mô tả <i>(Sau khi học xong môn học này, người học có thể:)</i>	Chuẩn đầu ra CDIO	Trình độ năng lực
G1	G1.1	Trình bày được các khái niệm, định nghĩa, định luật, các đặc điểm, bản chất của các quá trình nhiệt động, chu trình máy lạnh và trình bày được nguyên lý làm việc của các hệ thống lạnh.	1.3.1	3
	G1.2	Giải quyết được các vấn đề được đặt ra trong nhiệt động lực học kỹ thuật và các chu trình máy lạnh	1.3.2	3
G2	G2.1	Phân tích, giải thích được các đặc tính của quá trình nhiệt động, chu trình lạnh cơ bản.	2.1.1	2
	G2.2	Phân tích sơ đồ nguyên lý và biểu diễn các quá trình thay đổi trạng thái trên đồ thị nhiệt động của môi chất lạnh.	2.5.1	3
	G2.3	Có khả năng tổng hợp tài liệu, sử dụng được các phương pháp và phần mềm khác nhau để tính toán chu trình nhiệt động và chu trình máy lạnh.	2.5.2	3
	G2.4	Phân tích, giải thích các yếu tố hoặc thông số vận hành ảnh hưởng đến hiệu quả năng lượng cho các hệ thống lạnh.	2.5.3	3
G3	G3.1	Biết lập bảng phân công nhiệm vụ và phân bố thời gian và tổ chức làm việc theo nhóm	3.1.2	2
	G3.2	Giải thích được các thuật ngữ tiếng Anh liên quan đến các chu trình lạnh và thiết bị trong hệ thống lạnh.	3.3.3	2
G4	G4.1	Phân tích và đề xuất một sơ đồ nguyên lý cho chu trình máy lạnh hoặc giải pháp cải tiến chu trình nhằm nâng cao hiệu quả làm việc.	4.1.1	3
	G4.2	Tổng hợp, giải thích và vận dụng phù hợp các tiêu chuẩn, yêu cầu kỹ thuật và điều kiện làm việc cho các chu trình nhiệt động, chu trình máy lạnh và hệ thống lạnh.	4.1.2	3

9. Đạo đức khoa học:

Các bài tập ở nhà và dự án phải được thực hiện từ chính bản thân sinh người học. Nếu bị phát hiện có sao chép thì xử lý người học có liên quan bằng hình thức đánh giá 0 (không) điểm quá trình và cuối kỳ.

10. Nội dung chi tiết môn học:

Tuần	Nội dung	Chuẩn đầu ra môn học	Trình độ năng lực	Phương pháp dạy học	Phương pháp đánh giá
1	Chương 1: Những khái niệm Nhiệt Động cơ bản				
	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: Nội Dung (ND) GD trên lớp + Nguyên lý làm việc của máy nhiệt. + Các loại hệ nhiệt động. + Chất môi giới. + Thông số trạng thái. + Phương trình trạng thái.	G1.1 G1.2 G2.1 G2.2 G2.3 G2.4	3 3 2 3 3 3	Thuyết trình Trình Chiếu	BT# BL# TL#
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: + Tìm hiểu về các loại máy nhiệt. + Nắm bắt các phương trình trạng thái.	G1.1 G1.2 G2.1 G2.2 G2.3 G2.4	3 3 2 3 3 3		
2	Chương 2: Chất Môi Giới				
	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: Nội Dung (ND) GD trên lớp + Định nghĩa. + Hỗn hợp khí lý tưởng. + Khí thực. + Không khí ẩm.	G1.1 G1.2 G2.1 G2.2 G2.3 G2.4	3 3 2 3 3 3	Thuyết trình Trình Chiếu	BT# BL# TL#
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: + Tìm hiểu sự khác biệt và ứng dụng giữa các loại chất môi giới. + Tìm hiểu thêm về hỗn hợp khí lý tưởng. + Tìm hiểu cách xác định các thông số của khí thực bằng nhiều phương pháp. + Tìm hiểu về không khí ẩm, các thông số đặc trưng và đồ thị i-d.	G1.1 G1.2 G2.1 G2.2 G2.3 G2.4	3 3 2 3 3 3		
3	Chương 3: Nhiệt và Công				
	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: Nội dung GD lý thuyết: + Quá trình nhiệt động. + Nhiệt lượng và cách tính nhiệt lượng.	G1.1 G1.2 G2.1	3 3 2	Thuyết trình Trình	BT# BL# TL#

	+ Nhiệt dung riêng. + Các loại công.	G2.2 G2.3 G2.4	3 3 3	Chiếu	
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: + Tìm hiểu về bản chất của nhiệt dung riêng. + Nắm bắt mối quan hệ giữa các loại nhiệt dung riêng. + Cách tính nhiệt dung riêng dựa vào tính chất của chất môi giới. + Các công thức tính công thay đổi thể tích và công kỹ thuật.	G1.1 G1.2 G2.1 G2.2 G2.3 G2.4	3 3 2 3 3 3		
	Chương 4: Định luật thứ nhất Nhiệt Động Lực				
4	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: Nội dung GD lý thuyết: + Nội dung và ý nghĩa của định luật. + Phương trình cân bằng năng lượng tổng quát. + Phương trình định luật nhiệt động thứ nhất cho hệ kín và hở. + Phương trình định luật nhiệt động thứ nhất cho quá trình lưu động. + Ứng dụng định luật một để khảo sát các quá trình nhiệt động cơ bản của khí lý tưởng và khí thực. Bài tập BT#1	G1.1 G1.2 G2.1 G2.2 G2.3 G2.4	3 3 2 3 3 3	Thuyết trình Trình Chiếu	BT# BL# TL#
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: + Thiết lập các phương trình cơ bản của định luật nhiệt động thứ nhất. + Tìm hiểu các tính chất của các quá trình nhiệt động khí lý tưởng và của khí thực.	G1.1 G1.2 G2.1 G2.2 G2.3 G2.4	3 3 2 3 3 3		
	Chương 5: Cơ sở lý thuyết về dẫn nhiệt				
5	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: Nội dung GD lý thuyết: 1.1 Những khái niệm cơ bản 1.2 Khái niệm về phương trình vi phân dẫn nhiệt của vật rắn. 1.3 Điều kiện đơn trị.	G1.1 G1.2 G2.1 G2.2 G2.3 G2.4	3 3 2 3 3 3	Thuyết trình Trình Chiếu	BT# BL# TL#
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: Đọc các sách viết về dẫn nhiệt	G1.1 G1.2 G2.1 G2.2 G2.3 G2.4	3 3 2 3 3 3		

6	Chương 6: Dẫn nhiệt ổn định và không ổn định				
	A/Tóm tắt các ND và PPGD chính trên lớp: Nội dung GD lý thuyết: 2.1 Dẫn nhiệt ổn định 2.2 Dẫn nhiệt không ổn định Bài Tập BT#2	G1.1 G1.2 G2.1 G2.2 G2.3 G2.4	3 3 2 3 3 3	Thuyết trình Trình Chiếu	BT# BL# TL#
	B/Các nội dung cần tự học ở nhà: Giải bài tập	G1.1 G1.2 G2.1 G2.2 G2.3 G2.4	3 3 2 3 3 3		
7	Chương 7: Cơ sở nhiệt động của máy lạnh				
	A/Các nội dung GD chính trên lớp: + Lịch sử phát triển kỹ thuật lạnh. + Chu trình Carnot ngược. + Các phương pháp làm lạnh nhân tạo. ✓ Làm lạnh nhờ hiệu ứng tiết lưu. ✓ Làm lạnh nhờ hiệu ứng dẫn nở đoạn nhiệt. ✓ Làm lạnh nhờ hiệu ứng xoáy. ✓ Làm lạnh nhờ hiệu ứng nhiệt điện. ✓ Làm lạnh nhờ hiệu ứng hấp thụ. Làm lạnh nhờ hiệu ứng từ trường.	G1.1 G1.2 G2.1 G2.2 G2.3 G2.4	3 3 2 3 3 3	Thuyết trình Trình Chiếu	BT# BL# TL#
	B/Các nội dung cần tự học ở nhà: + Nghiên cứu tài liệu các phương pháp làm lạnh nhân tạo + Tìm các ứng dụng cho từng phương pháp làm lạnh trên Internet + Bài tập theo nhóm và các hoạt động trực tuyến trên hệ thống LMS.	G1.1 G1.2 G2.1 G2.2 G2.3 G2.4	3 3 2 3 3 3		
	Chương 8: Môi chất làm lạnh, môi chất tải lạnh				
	A/Các nội dung GD chính trên lớp: + Các yêu cầu đối với môi chất làm lạnh. + Phân loại môi chất lạnh + Các tính chất của một số loại môi chất lạnh thông dụng. + Các yêu cầu đối với môi chất tải lạnh + Phân loại môi chất tải lạnh	G1.1 G1.2 G2.1 G2.2 G2.3 G2.4	3 3 2 3 3 3	Thuyết trình Trình Chiếu	BT# BL# TL#

8	<ul style="list-style-type: none"> + Các tính chất của một số loại môi chất tải lạnh + Hướng dẫn sử dụng các công cụ, phần mềm tra thông số vật lý của môi chất lạnh. 				
	<p>B/Các nội dung cần tự học ở nhà:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Nghiên cứu tài liệu về các tính chất của một số môi chất lạnh và chất tải lạnh và tình hình phát triển của các môi chất lạnh + Tìm kiếm và nghiên cứu sử dụng các phần mềm tra thông số vật lý môi chất lạnh từ Internet. + Làm bài tập xác định các thông số trạng thái của môi chất lạnh bằng bảng tra và đồ thị. 	G1.1 G1.2 G2.1 G2.2 G2.3 G2.4	3 3 2 3 3 3		
9	Chương 9: Máy lạnh một cấp				
	<p>A/Các nội dung GD chính trên lớp:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Phân loại máy lạnh. + Máy lạnh 1 cấp dùng môi chất là không khí. + Máy lạnh 1 cấp làm việc vùng 2 pha dùng máy dẫn nở. 	G1.1 G1.2 G2.1 G2.2 G2.3 G2.4 G3.1 G3.2 G4.1 G4.2	3 3 2 3 3 3 2 2 3 3	Thuyết trình Trình Chiếu	BT# BL# TL#
	<p>B/Các nội dung cần tự học ở nhà:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Nghiên cứu tài liệu tiếng Anh về các chu trình máy lạnh 1 cấp. + Bài tập tính toán các chu trình máy lạnh 1 cấp bằng bảng tra, đồ thị và phần mềm trong nhiều điều kiện và môi chất khác nhau. 	G1.1 G1.2 G2.1 G2.2 G2.3 G2.4 G3.1 G3.2 G4.1 G4.2	3 3 2 3 3 3 2 2 3 3		
Chương 9: Máy lạnh một cấp (tt)					
	<p>A/Các nội dung GD chính trên lớp:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Máy lạnh 1 cấp thực hiện hành trình khô dùng bình tách lỏng. + Máy lạnh 1 cấp thực hiện hành trình khô dùng thiết bị hồi nhiệt. + Bơm nhiệt. 	G1.1 G1.2 G2.1 G2.2 G2.3 G2.4	3 3 2 3 3 3	Thuyết trình Trình Chiếu	BT# BL# TL#

10		G3.1	2		
		G3.2	2		
		G4.1	3		
		G4.2	3		
	B/Các nội dung cần tự học ở nhà: + Nghiên cứu tài liệu tiếng Anh về các chu trình máy lạnh 1 cấp. + Bài tập tính toán các chu trình máy lạnh 1 cấp bằng bảng tra, đồ thị và phần mềm trong nhiều điều kiện và môi chất khác nhau.	G1.1	3		
		G1.2	3		
		G2.1	2		
		G2.2	3		
		G2.3	3		
		G2.4	3		
		G3.1	2		
		G3.2	2		
		G4.1	3		
		G4.2	3		
	Bài Tập BT#3				
11	Chương 9: Máy lạnh một cấp (tt)				
	A/Các nội dung GD chính trên lớp: + Trình tự tính toán chu trình máy lạnh 1 cấp. + <i>Bài tập:</i> Tính toán chu trình máy lạnh 1 cấp bằng bảng tra, đồ thị và phần mềm.	G1.1	3	Thuyết trình Trình Chiếu	BT# BL# TL#
		G1.2	3		
		G2.1	2		
		G2.2	3		
		G2.3	3		
		G2.4	3		
		G3.1	2		
		G3.2	2		
		G4.1	3		
	G4.2	3			
	Bài Luận BL#1				
	B/Các nội dung cần tự học ở nhà: + Nghiên cứu tài liệu tiếng Anh về các chu trình máy lạnh 1 cấp. + Bài tập tính toán các chu trình máy lạnh 1 cấp bằng bảng tra, đồ thị và phần mềm trong nhiều điều kiện và môi chất khác nhau.	G1.1	3		
		G1.2	3		
		G2.1	2		
		G2.2	3		
		G2.3	3		
		G2.4	3		
		G3.1	2		
		G3.2	2		
		G4.1	3		
		G4.2	3		
	Chương 10: Máy lạnh nhiều cấp				
	A/Các nội dung GD chính trên lớp: + Sự cần thiết phải dùng máy nén nhiều cấp, nhiều tầng. + Máy lạnh 2 cấp làm mát trung gian không	G1.1	3	Thuyết trình Trình Chiếu	BT# BL# TL#
		G1.2	3		
		G2.1	2		
		G2.2	3		

12	hoàn toàn.	G2.3	3		
		G2.4	3		
		G3.1	2		
		G3.2	2		
		G4.1	3		
		G4.2	3		
	B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (18) + Nghiên cứu tài liệu bằng tiếng Anh về các chu trình máy lạnh 2 cấp. + Làm bài tập tính toán các chu trình máy lạnh 2 cấp	G1.1	3		
		G1.2	3		
		G2.1	2		
		G2.2	3		
		G2.3	3		
		G2.4	3		
		G3.1	2		
		G3.2	2		
		G4.1	3		
		G4.2	3		
13	Chương 10: Máy lạnh nhiều cấp (tt)				
	A/Các nội dung GD chính trên lớp: + Máy lạnh 2 cấp có bình trung gian rộng. + Máy lạnh 2 cấp có bình trung gian có ống trao đổi nhiệt.	G1.1	3	Thuyết trình Trình Chiếu	BT# BL# TL#
	G1.2	3			
	G2.1	2			
	G2.2	3			
	G2.3	3			
	G2.4	3			
	G3.1	2			
	G3.2	2			
		G4.1	3		
		G4.2	3		
	B/Các nội dung cần tự học ở nhà: + Nghiên cứu tài liệu bằng tiếng Anh về các chu trình máy lạnh 2 cấp. + Làm bài tập tính toán các chu trình máy lạnh 2 cấp + Làm bài tập	G1.1	3		
		G1.2	3		
		G2.1	2		
		G2.2	3		
		G2.3	3		
		G2.4	3		
		G3.1	2		
		G3.2	2		
		G4.1	3		
		G4.2	3		
	Chương 10: Máy lạnh nhiều cấp (tt)				
	A/Các nội dung GD chính trên lớp: + Máy lạnh 3 cấp dùng bình trung gian không có ống trao đổi nhiệt.	G1.1	3	Thuyết trình Trình	BT# BL# TL#
	G1.2	3			
	G2.1	2			

14	+ Máy lạnh 3 cấp sản xuất CO ₂ rắn.	G2.2	3	Chiếu	
		G2.3	3		
		G2.4	3		
		G3.1	2		
		G3.2	2		
		G4.1	3		
		G4.2	3		
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà:	G1.1	3		
	+ Nghiên cứu tài liệu bằng tiếng Anh về các chu trình máy lạnh 2 cấp.	G1.2	3		
		G2.1	2		
	+ Làm bài tập tính toán các chu trình máy lạnh 2 cấp	G2.2	3		
		G2.3	3		
	+ Làm bài tập	G2.4	3		
		G3.1	2		
		G3.2	2		
		G4.1	3		
		G4.2	3		
15	Chương 10: Máy lạnh nhiều cấp (tt)				
	A/ Các nội dung GD chính trên lớp:	G1.1	3	Thuyết trình	BT#
	+ Máy lạnh ghép tầng.	G1.2	3		
	Bài tập: Tính toán chu trình máy lạnh 2 cấp.	G2.1	2	Trình Chiếu	BL#
		G2.2	3		
		G2.3	3		
		G2.4	3		
		G3.1	2		
		G3.2	2		
		G4.1	3		
		G4.2	3		
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà:	G1.1	3		
	+ Nghiên cứu tài liệu bằng tiếng Anh về các chu trình máy lạnh 2 cấp.	G1.2	3		
		G2.1	2		
	+ Làm bài tập tính toán các chu trình máy lạnh 2 cấp	G2.2	3		
		G2.3	3		
	+ Làm bài tập	G2.4	3		
		G3.1	2		
		G3.2	2		
		G4.1	3		
		G4.2	3		

11. Đánh giá kết quả học tập:

- Thang điểm: 10

- Kế hoạch kiểm tra như sau:

Hình	Nội dung	Thời	Chuẩn	Trình	Phương	Công cụ	Tỉ lệ
------	----------	------	-------	-------	--------	---------	-------

thức KT		điểm	đầu ra đánh giá	độ năng lực	pháp đánh giá	đánh giá	(%)
Bài tập							15
BT# 1	Tính toán các thông số của 1 quá trình nhiệt động cơ bản	Tuần 4	G1.1 G1.2 G2.1 G2.2 G2.3 G2.4	3 3 2 3 3 3	Phiếu chấm/đáp án	Bài tập nhỏ trên lớp	5
BT# 2	Tính toán một bài toán truyền nhiệt cơ bản (Vd, bài toán dẫn nhiệt qua vách điều kiện biên loại 1)	Tuần 6	G1.1 G1.2 G2.1 G2.2 G2.3 G2.4	3 3 2 3 3 3	Phiếu chấm/đáp án	Bài tập nhỏ trên lớp	5
BT# 3	Tính toán chu trình máy lạnh 1 cấp và tra các thông số điểm nút của chu trình trên bảng đồ thị.	Tuần 10	G1.1 G1.2 G2.1 G2.2 G2.3 G2.4 G4.1 G4.2	3 3 2 3 3 3 3 3	Phiếu chấm/đáp án	Bài tập nhỏ trên lớp	5
Bài tập lớn (Project)							15
BL# 1	Sinh viên tự chọn một dự án nhỏ, yêu cầu tính toán các thông số và chu trình của một chu trình nhiệt lạnh theo các thông số ban đầu.	Tuần 11	G1.1 G1.2 G2.1 G2.2 G2.3 G2.4 G4.1 G4.2	3 3 2 3 3 3 3 3	Phiếu chấm/đáp án	Bài luận	15
Tiểu luận - Báo cáo							20
TL#1	Các nhóm SV được yêu cầu tìm hiểu và báo cáo về một đề tài liên quan đến <i>các chu trình nhiệt, chu trình lạnh và hệ thống nhiệt lạnh.</i> (Nhóm SV lựa chọn đề tài rồi thông báo cho GV, GV gợi ý, hướng dẫn SV cách làm).	Tuần 11-15	G1.1 G1.2 G2.1 G2.2 G2.3 G2.4 G3.1	3 3 2 3 3 3 2	Rubric/ Phiếu chấm	Tiểu luận - Báo cáo	

	Bài tiểu luận được các nhóm SV báo cáo vào tuần thứ 11 tới tuần 15.		G3.2	2			
			G4.1	3			
			G4.2	3			
Thi cuối kỳ							50
	- Nội dung bao quát tất cả các chuẩn đầu ra quan trọng của môn học. - Thời gian làm bài 90 phút.		G1.1	3	Phiếu chấm/ đáp án	Thi tự luận	
			G1.2	3			
			G2.1	2			
			G2.2	3			
			G2.3	3			
			G2.4	3			
			G4.1	3			
G4.2	3						

CDR môn học	Hình thức kiểm tra						
	BT #1	BT #2	BT#3	BL #1	...	TL #1	Thi cuối kỳ
G1.1	x	x	x	x		x	x
G1.2	x	x	x	x		x	x
G2.1	x	x	x	x		x	x
G2.2	x	x	x	x		x	x
G2.3	x	x	x	x		x	x
G2.4	x	x	x	x		x	x
G3.1						x	
G3.2						x	
G4.1			x	x		x	x
G4.2			x	x		x	x

12. Tài liệu học tập

- Sách, giáo trình chính:

- [1]. Lê Kim Dưỡng – Giáo trình nhiệt động lực học kỹ thuật – ĐHSPKT Tp.HCM, 2005
- [2]. Hoàng Đình Tín - *Truyền nhiệt và Tính toán thiết bị trao đổi nhiệt*
- [3]. Lê Xuân Hòa, *Giáo trình Kỹ thuật lạnh cơ sở*, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp.HCM 2007.
- [4]. Hà Đăng Trung, *Nguyễn Quân - Cơ sở kỹ thuật điều hòa không khí - NXB khoa học và kỹ thuật - Hà Nội 2005.*

- Sách (TLTK) tham khảo:

- [1] Hoàng Đình Tín, Lê Chí Hiệp – Nhiệt động lực học kỹ thuật – ĐHBK TpHCM 2008.
- [2] J. P. O’Connell and J. M. Haile, *Thermodynamics - Fundamentals for Applications*, Cambridge University Press, 2005
- [3] J. P. Holman, *Heat transfer*, Ninth Edition, McGraw-Hill, New York, 2002
- [4]. Nguyễn Đức Lợi-Phạm Văn Tùy, *Kỹ thuật lạnh cơ sở*, NXB giáo dục, 1996, 312 tr.
- [5]. Nguyễn Đức Lợi-Phạm Văn Tùy-Đinh Văn Thuận, *Kỹ thuật lạnh ứng dụng*, NXB giáo dục, 1995, 372 tr.
- [6]. Trần Thanh Kỳ, *Máy lạnh*, Hồ Chí Minh, 1983, 614 tr.

