|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬTTP. HỒ CHÍ MINH**KHOA CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC** | **Ngành đào tạo:** **Công nghệ Kỹ thuật nhiệt****Trình độ đào tạo: Đại học****Chương trình đào tạo:** **Công nghệ Kỹ thuật nhiệt** |

**Đề C­ương chi tiết học phần**

*(Kế hoạch giảng dạy)*

1. **Tên học phần:** Điều hòa không khí

**Mã học phần:** ACSY340932

1. **Tên Tiếng Anh:** Air Conditioning System
2. **Số tín chỉ:** 4 tín chỉ (4/0/6) (4 tín chỉ lý thuyết, 0 tín chỉ thực hành/thí nghiệm, 8 tín chỉ tự học)
3. **Giảng viên phụ trách học phần:**

1/ GV phụ trách chính: TS. Đoàn Minh Hùng

2/ Danh sách giảng viên cùng giảng dạy:

 PGS.TS Hoàng An Quốc, PGS.TS Đặng Thành Trung

1. **Điều kiện tham gia học tập học phần:**

Học phần tiên quyết: không

Học phần trước: Máy nén và thiết bị lạnh

1. **Mô tả học phần:**

Học phần này trang bị cho người học những kiến thức về các hệ thống điều hòa không khí, tính toán các quá trình và thiết bị xử lý không khí, tính toán cân bằng nhiệt và ẩm trong phòng, tính toán các sơ đồ điều hòa không khí, các phương pháp lọc bụi, tiêu âm và thông gió. Ngoài ra, còn trang bị cho người học các kỹ năng tính toán, sử dụng các giản đồ khôg khí ẩm để phân tích, đánh giá và đề xuất các giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả năng lượng cho các hệ thống điều hòa không khí.

1. **Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **CLOs** | **Mô tả** *(Sau khi học xong học phần này, người học có thể)* | **ELO(s)/PI(s)** | **TĐNL** |
| CLO1 | Xác định các thông số nhiệt động của không khí ẩm và ứng dụng giản đồ không khí ẩm để phân tích các quá trình xử lý không khí ẩm.Ứng dụng kiến thức tính toán nhiệt thừa - ẩm thừa vào lĩnh vực điều hòa không khí và các ứng dụng tương tự. | PI1.2 | 4 |
| CLO2 | Phân tích lựa chọn các giải pháp xử lý không khí cho một công trình cụ thể. | PI1.3 | 4 |
| CLO3 | Phân tích, giải thích các yếu tố hoặc thông số vận hành ảnh hưởng đến hiệu quả năng lượng cho các hệ thống điều hòa không khí.  | PI3.2 | 4 |
| CLO4 | Xây dựng qui trình và lập kế hoạch thiết kế một hệ thống điều hòa không khí.Giải thích được sự khác biệt giữa các sơ đồ, thiết bị và hệ thống điều hòa không khí và phân tích tính hợp lý cho giải pháp được đề xuất. | PI4.2 | 4 |
| CLO5 | Tính toán thiết kế hệ thống điều hòa không khí. | PI4.3 | 4 |

1. **Nội dung chi tiết học phần theo tuần**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tuần** | **Nội dung** | **CĐR học phần** | **Trình độ năng lực** | **Phương pháp dạy học** | **Phương pháp đánh giá** |
| 1-2 | ***Chương 1:* NHỮNG KIẾN THỨC CƠ BẢN VỀ KHÔNG ẨM**  |  |  |  |  |
| ***A/*** **Tóm tắt cácND và PPGD chính trên lớp***: (8)***Nội dung GD lý thuyết:**+ Các khái niệm cơ bản+ Các thông số đặc trưng của không khí ẩm+ Giản đồ không khí ẩm+ Ảnh hưởng của môi trường không khí đến con người và quá trình sản xuất.+ Xác định thông số đầu vào cho bài toán thiết kế hệ thống điều hòa không khí. | CLO1 | 4 | Trình chiếu,Thuyết trình, Đàm thoại | Tự luận |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(16)*+ Nghiên cứu tài liệu về sự ảnh hưởng của môi trường không khí đến con người và quá trình sản suất.+ Nghiên cứu sử dụng Psychrometric Chart+ Tìm kiếm phần mềm Psychrometric Chart cài đặt và nghiên cứu tài liệu hướng dẫn sử dụng.+ Làm bài tập về các quá trình nhiệt động cơ bản của không khí ẩm | CLO1 | 4 | Trực tuyến trên hệ thống utex | Tự luận |
| 3-4 | ***Chương 2:* CÁC HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ** |  |  |  |  |
| ***A/* Tóm tắt cácND và PPGD chính trên lớp***: (8)***Nội dung GD lý thuyết:**+ Khái niệm về điều hòa không khí+ Phân loại hệ thống điều hòa không khí.+ Hệ thống điều hòa không khí điểu cục bộ+ Hệ thống điều hòa không khí kiểu phân tán+ Hệ thống điều hòa không khí kiểu trung tâm. | CLO2CLO3 | 44 | Trình chiếu,Thuyết trình, Đàm thoại | Tự luận |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(16)*+ Nghiên cứu tài liệu các hệ thống điều hòa không khí.+ Nghiên cứu catalogue của một số hệ thống điều hòa không khí từ một số doanh nghiệp uy tín.+ Bài tập phân tích lựa chọn hệ thống điều hòa không khí cho một không gian điều hòa. | CLO2CLO3 | 44 | Trực tuyến trên hệ thống utex | Tự luận |
| 5-6 | **Chương 3: TÍNH TOÁN CÂN BẰNG NHIỆT, CÂN BẰNG ẨM TRONG PHÒNG**  |  |  |  |  |
| ***A/* Tóm tắt cácND và PPGD chính trên lớp***: (8)***Nội dung GD lý thuyết:**+ Phương trình cân bằng nhiệt & ẩm+ Xác định lượng nhiệt thừa QT+ Xác định lượng ẩm thừa WT+ Xác định tỉ số nhiệt ẩm thừa và hệ số nhiệt hiện của phòng. | CLO1CLO4CLO5 | 444 | Trình chiếu,Thuyết trình, Đàm thoại | Tự luận |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(16)*+ Nghiên cứu tài liệu về heatload+ Tìm phần mềm tính toán heatload và nghiên cứu tài liệu hướng dẫn sử dụng.+ Làm bài tập về tính toán nhiệt thừa và ẩm thừa | CLO1CLO4CLO5 | 444 | Trực tuyến trên hệ thống utex | Tự luận |
| 7-8 | **Chương 4: CÁC QUÁ TRÌNH VÀ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NHIỆT ẨM CỦA KHÔNG KHÍ**  |  |  |  |  |
| ***A/* Tóm tắt cácND và PPGD chính trên lớp***: (8)***Nội dung GD lý thuyết:**+ Các quá trình xử lý nhiệt ẩm không khí+ Các phương pháp và thiết bị xử lý không khí | CLO1CLO2CLO4 | 444 | Trình chiếu,Thuyết trình, Đàm thoại | Tự luận |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(16)*+ Nghiên cứu tài liệu về các quá trình xử lý không khí ẩm của Trane, Handbook - HVAC+ Bài tập về xác định nhiệt hiện và nhiệt ẩn cho các quá trình xử lí không khí. | CLO1CLO2CLO4 | 444 | Trực tuyến trên hệ thống utex | Tự luận |
| 9-10 | **Chương 5: THÀNH LẬP VÀ TÍNH TOÁN SƠ ĐỒ ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ**  |  |  |  |  |
| ***A/* Tóm tắt cácND và PPGD chính trên lớp***: (8)***Nội dung GD lý thuyết:**+ Các cơ sở thành lập sơ đồ điều hòa không khí+ Tính toán các sơ đồ điều hòa không khí  | CLO1CLO2CLO3CLO4CLO5 | 44444 | Trình chiếu,Thuyết trình, Đàm thoại | Tự luận |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(16)*+ Nghiên cứu tài liệu các sơ đồ điều hòa không khí.+ Bài tập phân tích lựa chọn sơ đồ điều hòa không khí cho một công trình cụ thể. | CLO1CLO2CLO3CLO4CLO5 | 44444 | Trực tuyến trên hệ thống utex | Tự luận |
| 11-12 | **Chương 6: TRAO ĐỔI NHIỆT ẨM GIỮA NƯỚC VỚI KHÔNG KHÍ**  |  |  |  |  |
| ***A/* Tóm tắt cácND và PPGD chính trên lớp***: (8)***Nội dung GD lý thuyết:**+ Sự thay đổi trạng thái của nước và không khí khi trao đổi nhiệt ẩm+ Thiết bị điều hòa kiểu ướt+ Những yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả trao đổi nhiệt ẩm | CLO1CLO2CLO3CLO5 | 4444 | Trình chiếu,Thuyết trình, Đàm thoại | Tự luận |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(16)*+ Đọc tài liệu hệ thống điều hòa không khí kiểu ướt+ Vẽ đồ thị thể hiện sự thay đổi trạng thái của nước và không khí trên đồ thị I-d và t-d  | CLO1CLO2CLO3CLO5 | 4444 | Trực tuyến trên hệ thống utex | Tự luận |
| 13-14 | **Chương 7: LỌC BỤI VÀ TIÊU ÂM**  |  |  |  |  |
| ***A/* Tóm tắt cácND và PPGD chính trên lớp***: (8)***Nội dung GD lý thuyết:**+ Khái niệm, phân loại và các thông số đặc trưng của thiết bị lọc bụi+ Cấu tạo, nguyên lý và phạm vi ứng dụng của một số thiết bị lọc bụi.+ Khái niệm về tiếng ôn và các đặc trưng cơ bản của âm thanh.+ Phân tích các nguồn gây ồn và biện pháp tiêu âm chống ồn | CLO2CLO3CLO4 | 444 | Trình chiếu,Thuyết trình, Đàm thoại | Tự luận |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(16)*+ Đọc tài liệu lọc bụi và tiêu âm+ Tìm kiếm các ứng dụng của các thiết bị lọc bụi và tiêu ẩm trong hệ thống điều hòa không khí.+ Làm bài tập TL#1 | CLO2CLO3CLO4 | 444 | Trực tuyến trên hệ thống utex | Tự luận |
| 15 | **Chương 8: THÔNG GIÓ**  |  |  |  |  |
| ***A/* Tóm tắt cácND và PPGD chính trên lớp***: (4)***Nội dung GD lý thuyết:**+ Khái niệm, mục đích và phân loại thông gió+ Xác định lưu lượng thông gió+ Thông gió tự nhiên+ Thông gió cưỡng bức | CLO2CLO3CLO4 | 444 | Trình chiếu,Thuyết trình, Đàm thoại | Tự luận |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(8)*+ Nghiên cứu tài liệu về thông gió+ Nghiên cứu các tiêu chuẩn thiết kế về thông gió.+ Làm bài tập TL# | CLO2CLO3CLO4 | 444 | Trực tuyến trên hệ thống utex | Tự luận |

1. **Phương pháp giảng dạy:**
	* Thuyết trình
	* Trình chiếu
	* Thảo luận nhóm
2. **Đánh giá sinh viên:**
	* Thang điểm: **10**
	* Kế hoạch kiểm tra/đánh giá:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Nội dung** | **Thời điểm** | **CLOs** | **TĐNL** | **PP đánh giá(c)** | **Công cụ đánh giá (d)** | **Tỉ lệ (%)** |
| **Bài tập** | **50** |
| Điểm danh | Tham dự lớp | Tuần 1-15 | CLO1CLO2CLO3CLO4CLO5 | 44444 | Điểm danh | Danh sách lớp | 10 |
| Lần 1 | Xác định các quá trình thay đổi trạng thái và các thông số nhiệt động của không khí ẩm.Phân tích các hệ thống điều hòa không khí | Tuần 5 | CLO1CLO2CLO3 | 444 | Tự luận | Phiếu chấm | 10 |
| Lần 2 | Tính toán nhiệt thừa - ẩm thừa cho một không gian có điều hòa. Các quá trình và phương pháp xử lý không khí | Tuần 9 | CLO1CLO4CLO5 | 444 | Tự luận | Phiếu chấm | 15 |
| Lần 3 | Thành lập và tính toán sơ đồ điều hòa không khí. Các quá trình trao đổi nhiệt ẩm giữa nước với không khí. | Tuần 12 | CLO2CLO3CLO4CLO5 | 4444 | Tự luận | Phiếu chấm | 15 |
| **Thi cuối kỳ** | **50** |
| Cuối kỳ | Tất cả các nội dung bao quát tất cả các chuẩn đầu ra | Theo kế hoạch Khoa | CLO1CLO2CLO3CLO4CLO5 | 44444 | Tự luận | Phiếu chấm | 50 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CĐR****học phần** | **Nội dung giảng dạy** | **Hình thức kiểm tra** |
| Chương 1 | Chương 2 | Chương 3 | Chương 4 | Chương 5 | Chương 6 | Chương 7-8 | Điểm danh | Lần 1 | Lần 2 | Lần 3 | Cuối kỳ |
| CLO1 | x |  | x | x | x | x |  | x | x | x |  | x |
| CLO2 |  | x |  | x | x | x | x | x | x |  | x | x |
| CLO3 |  | x | x |  | x | x | x | x | x |  | x | x |
| CLO4 |  |  |  | x | x |  | x | x |  | x | x | x |
| CLO5 |  |  | x |  | x | x |  | x |  | x | x | x |

1. **Tài liệu học tập**
* Giáo trình chính:

[1] Hà Đăng Trung, Nguyễn Quân - Cơ sở kỹ thuật điều hòa không khí - NXB khoa học và kỹ thuật - Hà Nội

* Tài liệu tham khảo:

[1] Lê Chí Hiệp - Kỹ thuật điều hòa không khí - NXB khoa học và kỹ thuật

[2] Shan K. Wang, Handbook of Air Conditioning and Refrigeration, McGraw – Hill 2021.

[3] Ibrahim Dincer, Refrigeration systems and applications, John Wiley & Sons, 2013

**12. Thông tin chung**

**Đạo đức khoa học:**

Sinh viên phải tuân thủ nghiêm các quy định về Đạo đức khoa học của Nhà trường (số 1047/QĐ-ĐHSPKT ngày 14/3/2022). Nghiêm cấm bất kỳ hình thức đạo văn (sao chép) nào trong quá trình học cũng như khi làm báo cáo hay thi cử. Mọi vi phạm về đạo đức khoa học của SV sẽ được xử lý theo quy định.

**Lưu ý thay đổi:**

Một số thông tin trong ĐCCT này có thể bị thay đổi trong quá trình giảng dạy tùy theo mục đích của GV (có thông qua Bộ môn). SV cần cập nhật thường xuyên thông tin của lớp học phần đã đăng ký.

**Quyền tác giả:**

Toàn bộ nội dung giảng dạy, tài liệu học tập của học phần này được bảo vệ bởi quy định về Sở hữu trí tuệ (số 934/QĐ-ĐHSPKT ngày 12/3/2020) của trường ĐH SPKT TPHCM. Nghiêm cấm bất kỳ hình thức sao chép, chia sẻ mà chưa được sự cho phép của tác giả.

**13. Ngày phê duyệt lần đầu:** *09/12/2022*

**14. Cấp phê duyệt:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Trưởng khoa** | **Trưởng BM** | **Nhóm biên soạn** |
| **TS. Huỳnh Phước Sơn** | **PGS. TS.** **Đặng Thành Trung** | **TS. Đoàn Minh Hùng** |

**15. Tiến trình cập nhật ĐCCT**

|  |  |
| --- | --- |
| Nội Dung Cập nhật ĐCCT lần 1: *<ngày/tháng/năm>*Nội Dung Cập nhật ĐCCT lần 2: *<ngày/tháng/năm>* | ***<****người cập nhật ký và ghi rõ họ tên>*Tổ trưởng Bộ môn:*<Đã đọc và thông qua>* |