|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT  TP. 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:** Thực tập điện lạnh 3

**Mã học phần:** RETP 332332

1. **Tên Tiếng Anh:** Refrigeration Technique Practice 3
2. **Số tín chỉ:** 3 tín chỉ (0/3/6) (0 tín chỉ lý thuyết, 3 tín chỉ thực hành/thí nghiệm, 6 tín chỉ tự học)
3. **Giảng viên phụ trách học phần:**

1/ GV phụ trách chính: GVC. ThS. Lại Hoài Nam

2/ Danh sách giảng viên cùng giảng dạy:

ThS. Nguyễn Thành Luân, ThS. Võ Kim Hằng

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

Học phần tiên quyết: không

Học phần trước: Môn Máy nén và thiết bị lạnh, Kỹ thuật điện.

1. **Mô tả học phần:**

Học phần này trang bị cho người học những kiến thức thực tế về nguyên lý và cấu tạo của các thiết bị điện, thiết bị điều khiển và bảo vệ của hệ thống lạnh công nghiệp. Đây là học phần chuyên sâu về phần điện điều khiển giúp người học có khả năng thiết kế và thi công, xử lý các sự cố mạch điện để vận hành hệ thống lạnh. Cung cấp cho người học các kỹ năng về kiểm tra và cài đặt các thiết bị điều khiển và bảo vệ lắp đặt trên hệ thống lạnh.

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 | Trình bày và giải thích được nguyên lý hoạt động của các thiết bị điện, tính chọn được thiết bị điện và áp dụng được các quy định về an toàn điện vào thực tiễn.  Trình bày và giải thích được nguyên lý hoạt động của mạch điện điều khiển hệ thống nhiệt lạnh.  Vẽ được các mạch điện điều khiển theo yêu cầu. | PI1.3 | 4 |
| CLO2 | Sử dụng các dụng cụ đo lường để đo kiểm và phân tích được lỗi của mạch điện. | PI2.1 | 4 |
| CLO3 | Thiết lập được một môi trường làm nhóm hiệu quả và có tính hợp tác. | PI5.1 | 3 |
| CLO4 | Giám sát, lắp đặt được các mạch điều khiển hệ thống lạnh. | PI8.3 | 3 |
| CLO5 | Vận hành được các mạch điều khiển hệ thống lạnh. | PI9.1 | 3 |
| CLO6 | Chuẩn đoán được hư hỏng phần điện của các thiết bị nhiệt lạnh. | PI9.2 | 3 |
| CLO7 | Bảo trì các vấn đề liên quan đến mạch điều khiển hệ thống lạnh. | PI9.3 | 3 |

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 | **Bài 1:** An toàn điện và sử dụng thiết bị thực tập (0/5/10) |  |  |  |  |
| ***A/*** **Tóm tắt cácND và PPGD chính trên lớp***: (5)*  **Nội dung GD thực hành:**  + Hướng dẫn, làm mẫu.  + Thực hành nhận biết và sử dụng các dụng cụ thực tập.  **PPGD chính:**  + Thuyết trình.  + Làm mẫu.  + Hoạt động nhóm. | CLO1  CLO3 | 4  3 | Trình chiếu,  làm mẫu, hoạt động nhóm | Quan sát và vấn đáp |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(10)*  + Đọc tài liệu về tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện. | CLO1 | 4 |  |  |
| **Bài 2:** Thiết bị khí cụ điện trong hệ thống Nhiệt lạnh (0/10/10) |  |  |  |  |
| ***A/* Tóm tắt cácND và PPGD chính trên lớp***: (10)*  **Nội dung GD thực hành:**  + Hướng dẫn, làm mẫu.  + Thực hành nhận biết và đo kiểm các thiết bị và khí cụ điện.  **PPGD chính:**  + Thuyết trình.  + Làm mẫu.  + Hoạt động nhóm. | CLO1  CLO2  CLO3 | 4  4  3 | Trình chiếu,  làm mẫu, hoạt động nhóm | Quan sát và vấn đáp |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(20)*  + Đọc tài liệu kỹ thuật về các thiết bị điện: aptomat., cầu chì, contactor, rơle nhiệt. | CLO1 | 4 |  |  |
| **Bài 3:** Mạch điều khiển động cơ kiểu ON-OFF (0/15/30) |  |  |  |  |
| ***A/* Tóm tắt cácND và PPGD chính trên lớp***: (15)*  **Nội dung GD thực hành:**  + Hướng dẫn, làm mẫu.  + Thực hành lắp đặt mạch điện điều khiển động cơ kiểu ON-OFF.  + Kiểm tra. | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4  CLO5 | 4  4  3  3  3 | Trình chiếu,  làm mẫu, hoạt động nhóm | Quan sát và vấn đáp |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(30)*  + Thiết kế mạch điện điều khiển 2 động cơ kiểu ON-OFF.  + Đọc tài liệu về phương pháp xác định các đầu dây động cơ. | CLO1 | 4 |  |  |
| 2 | **Bài 4:** Mạch đảo chiều quay động cơ ba pha (0/10/20) |  |  |  |  |
| ***A/* Tóm tắt cácND và PPGD chính trên lớp***: (10)*  **Nội dung GD thực hành:**  + Hướng dẫn, làm mẫu.  + Thực hành đấu mạch điện đảo chiều quay động cơ.  + Kiểm tra.  **PPGD chính:**  + Thuyết trình.  + Làm mẫu.  + Hoạt động nhóm. | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4  CLO5 | 4  4  3  3  3 | Trình chiếu,  làm mẫu, hoạt động nhóm | Quan sát và vấn đáp |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(20)*  + Đọc tài liệu kỹ thuật về các thiết bị điện: rơle trung gian, thiết bị bảo vệ pha, thiết bị đo lường điện. | CLO1 | 4 |  |  |
| **Bài 5:** Mạch khởi động động cơ kiểu sao-tam giác (0/20/40) |  |  |  |  |
| ***A/* Tóm tắt cácND và PPGD chính trên lớp***: (20)*  **Nội dung GD thực hành:**  + Hướng dẫn, làm mẫu.  + Thực hành đấu mạch điện khởi động động cơ kiểu sao-tam giác.  + Kiểm tra.  **PPGD chính:**  + Thuyết trình.  + Làm mẫu.  + Hoạt động nhóm. | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4  CLO5 | 4  4  3  3  3 | Trình chiếu,  làm mẫu, hoạt động nhóm | Quan sát và vấn đáp |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(40)*  + Đọc tài liệu tính chọn thiết bị điện cho mạch điện khởi động động cơ kiểu sao-tam giác. | CLO1 | 4 |  |  |
| 3 | **Bài 6:** Mạch điều khiển động cơ chạy luân phiên (0/15/30) |  |  |  |  |
| ***A/* Tóm tắt cácND và PPGD chính trên lớp***: (15)*  **Nội dung GD thực hành:**  + Hướng dẫn, làm mẫu.  + Thực hành đấu mạch điện điều khiển động cơ chạy luân phiên.  + Kiểm tra.  **PPGD chính:**  + Thuyết trình.  + Làm mẫu.  + Hoạt động nhóm. | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4  CLO5 | 4  4  3  3  3 | Trình chiếu,  làm mẫu, hoạt động nhóm | Quan sát và vấn đáp |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(30)*  + Thiết kế mạch điện điều khiển 3 động cơ chạy luận phiên. | CLO1 | 4 |  |  |
| **Bài 7:** Mạch điều khiển máy nén-động cơ thiết bị ngưng tụ-động cơ thiết bị bay hơi của hệ thống lạnh (0/15/30) |  |  |  |  |
| ***A/* Tóm tắt cácND và PPGD chính trên lớp***: (15)*  **Nội dung GD thực hành:**  + Hướng dẫn, làm mẫu.  + Thực hành đấu mạch điện điều khiển máy nén-động cơ thiết bị ngưng tụ-động cơ thiết bị bay hơi của hệ thống lạnh.  + Kiểm tra.  **PPGD chính:**  + Thuyết trình.  + Làm mẫu.  + Hoạt động nhóm. | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4  CLO5  CLO6  CLO7 | 4  4  3  3  3  3  3 | Trình chiếu,  làm mẫu, hoạt động nhóm | Quan sát và vấn đáp |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(30)*  + Đọc tài liệu về sơ đồ nhiệt các hệ thống lạnh: cấp đông gió, trữ đông, bể đá cây, hệ thống water chiller. | CLO1 | 4 |  |  |
| 4 | **Bài 8:** Mạch điều khiển bảo vệ áp suất thấp và áp suất cao hệ thống lạnh (0/15/30) |  |  |  |  |
| ***A/* Tóm tắt cácND và PPGD chính trên lớp***: (15)*  **Nội dung GD thực hành:**  + Hướng dẫn, làm mẫu.  + Thực hành đấu mạch điện điều khiển bảo vệ áp suất thấp và áp suất cao hệ thống lạnh.  + Kiểm tra.  **PPGD chính:**  + Thuyết trình.  + Làm mẫu.  + Hoạt động nhóm. | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4  CLO5  CLO6  CLO7 | 4  4  3  3  3  3  3 | Trình chiếu,  làm mẫu, hoạt động nhóm | Quan sát và vấn đáp |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(30)*  + Đọc tài liệu kỹ thuật các thiết bị rơle nhiệt độ, rơle áp suất thấp, rơle áp suất cao. | CLO1 | 4 |  |  |
| **Bài 9:** Mạch điều khiển bảo vệ áp suất dầu và áp suất nước hệ thống lạnh (0/15/30) |  |  |  |  |
| ***A/* Tóm tắt cácND và PPGD chính trên lớp***: (15)*  **Nội dung GD thực hành:**  + Hướng dẫn, làm mẫu.  + Thực hành đấu mạch điện điều khiển bảo vệ áp suất dầu và áp suất nước hệ thống lạnh.  + Kiểm tra.  **PPGD chính:**  + Thuyết trình.  + Làm mẫu.  + Hoạt động nhóm. | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4  CLO5  CLO6  CLO7 | 4  4  3  3  3  3  3 | Trình chiếu,  làm mẫu, hoạt động nhóm | Quan sát và vấn đáp |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(30)*  + Đọc tài liệu kỹ thuật các thiết bị rơle hiệu áp suất dầu, công tắc dòng chảy. | CLO1 | 4 |  |  |
| 5 | **Bài 10:** Mạch điện điều khiển FCU sử dụng rơle nhiệt độ phòng (0/5/10) |  |  |  |  |
| ***A/* Tóm tắt cácND và PPGD chính trên lớp***: (5)*  **Nội dung GD thực hành:**  + Hướng dẫn, làm mẫu.  + Thực hành đấu mạch điện điều khiển FCU sử dụng rơle nhiệt độ phòng.  + Kiểm tra.  **PPGD chính:**  + Thuyết trình.  + Làm mẫu.  + Hoạt động nhóm. | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4  CLO5  CLO6  CLO7 | 4  4  3  3  3  3  3 | Trình chiếu,  làm mẫu, hoạt động nhóm | Quan sát và vấn đáp |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(10)*  + Đọc tài liệu kỹ thuật các loại rơle nhiệt độ điều khiển FCU. | CLO1 | 4 |  |  |
| **Bài 11:** Kết nối các thiết bị của hệ thống lạnh với tủ điện điều khiển (0/10/20) |  |  |  |  |
| ***A/* Tóm tắt cácND và PPGD chính trên lớp***: (10)*  **Nội dung GD thực hành:**  + Hướng dẫn, làm mẫu.  + Thực hành kết nối các thiết bị của hệ thống lạnh với tủ điện điều khiển.  + Kiểm tra.  **PPGD chính:**  + Thuyết trình.  + Làm mẫu.  + Hoạt động nhóm. | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4  CLO5  CLO6  CLO7 | 4  4  3  3  3  3  3 | Trình chiếu,  làm mẫu, hoạt động nhóm | Quan sát và vấn đáp |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(20)*  + Thiết kế mạch điện điều khiển hệ thống Chiller.  + Thiết kế mạch điện điều khiển hệ thống trữ đông.  + Thiết kế mạch điện điều khiển hệ thống sản xuất đá cây.  + Thiết kế mạch điện điều khiển hệ thống cấp đông. | CLO1 | 4 |  |  |

1. **Phương pháp giảng dạy:**
   * Hướng dẫn, làm mẫu.
   * Giải thích.
   * Hoạt động 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 (%)** |
| **Đánh giá quá trình** | | | | | | | **50** |
| Lần 1 | Đấu mạch điện điều khiển động cơ kiểu ON-OFF | Tuần 1 | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4  CLO5 | 4  4  3  3  3 | Quan sát, vấn đáp | Lắp đặt mạch điện đúng kỹ thuật, đúng trình tự, đúng thời gian cho phép | 5 |
| Lần 2 | Đấu mạch điện đảo chiều quay động cơ | Tuần 1 | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4  CLO5 | 4  4  3  3  3 | Quan sát, vấn đáp | Lắp đặt mạch điện đúng kỹ thuật, đúng trình tự, đúng thời gian cho phép | 5 |
| Lần 3 | Đấu mạch điện khởi động động cơ kiểu sao-tam giác | Tuần 2 | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4  CLO5 | 4  4  3  3  3 | Quan sát, vấn đáp | Lắp đặt mạch điện đúng kỹ thuật, đúng trình tự, đúng thời gian cho phép | 10 |
| Lần 4 | Đấu mạch điện điều khiển động cơ chạy luân phiên | Tuần 3 | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4  CLO5 | 4  4  3  3  3 | Quan sát, vấn đáp | Lắp đặt mạch điện đúng kỹ thuật, đúng trình tự, đúng thời gian cho phép | 10 |
| Lần 5 | Đấu mạch điện điều khiển máy nén, động cơ thiết bị ngưng tụ, động cơ thiết bị bay hơi. | Tuần 3 | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4  CLO5  CLO6 | 4  4  3  3  3  3 | Quan sát, vấn đáp | Lắp đặt mạch điện đúng kỹ thuật, đúng trình tự, đúng thời gian cho phép | 10 |
| Lần 6 | Đấu mạch điện điều bảo vệ sự cố (áp suất thấp, áp suất cao, áp suất dầu) | Tuần 4 | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4  CLO5  CLO6 | 4  4  3  3  3  3 | Quan sát, vấn đáp | Lắp đặt mạch điện đúng kỹ thuật, đúng trình tự, đúng thời gian cho phép | 10 |
| **Thi cuối kỳ** | | | | | | | **50** |
| Cuối kỳ | + Chẩn đoán và xử lí sự cố mạch điện hệ thống lạnh. Nội dung kiểm tra dựa trên bản vẽ mạch điện điều khiển hệ thống cấp đông, hệ thống trữ đông, hệ thống điều hoà không khí trung tâm Water-Chiller, hệ thống sản xuất đá cây do sinh viên thiết kế.  *+* Kết nối các thiết bị của hệ thống lạnh với tủ điện điều khiển. | Tuần 5 | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4  CLO5  CLO6  CLO7 | 4  4  3  3  3  3  3 | Quan sát, vấn đáp | + Lắp đặt mạch điện đúng kỹ thuật, đúng trình tự, đúng thời gian cho phép.  + Vấn đáp. | 50 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **CĐR**  **học phần** | **Nội dung giảng dạy** | | **Hình thức kiểm tra** | | | | | | |
| Bài 1, 2, 3, 4, 5, 6 | Bài 7, 8, 9, 10, 11 | Lần 1 | Lần 2 | Lần 3 | Lần 4 | Lần 5 | Lần 6 | 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 | x | x |
| CLO5 | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| CLO6 |  | x |  |  |  |  | x | x | x |
| CLO7 |  | x |  |  |  |  |  |  | x |

1. **Tài liệu học tập**

* Giáo trình chính:

[1] Lê Minh Nhựt, Lại Hoài Nam, Nguyễn Thành Luân, Giáo trình môn học thực tập điện lạnh 3, NXB ĐHQG TP.HCM, 2020.

* Tài liệu tham khảo:

[1] Ronnie J. Auvil, HVAC Control Systems, American Technical Publishers, 2017.

[2] ASHRAE Handbook—Refrigeration, 2022.

**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** | **ThS. Nguyễn Thành Luân** |

**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>* |