|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬTTP. HỒ CHÍ MINHKHOA CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC | Ngành đào tạo: Công nghệ kỹ thuật ô tô Trình độ đào tạo: Đại họcChương trình đào tạo: Công nghệ kỹ thuật ô tô |

**Đề cương chi tiết học phần**

1. **Tên học phần:** Kỹ thuật xe điện xe lai

**Mã học phần: EVTE330633**

1. **Tên Tiếng Anh:** Electric and Hybrid Vehicle Technology
2. **Số tín chỉ:** 3 tín chỉ (3+0)

Phân bố thời gian: 15 tuần

1. **Các giảng viên phụ trách học phần:**

 1/ GV phụ trách chính: TS. Lê Thanh Phúc

2/ Danh sách giảng viên cùng giảng dạy:

ThS Nguyễn Trung Hiếu

ThS. Vũ Đình Huấn,

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

Học phần tiên quyết: Không

Học phần trước: Kỹ thuật điện - điện tử ô tô

1. **Mô tả học phần:**

Kỹ thuật xe điện là môn học liên quan đến các kỹ thuật trên xe điện và một phần trên xe hybrid. Nội dung môn học bao gồm giới thiệu về thiết kế và bố trí trên xe điện và xe hybrid, hệ thống tích trữ năng lượng trên xe điện, trong đó tập trung vào bộ pin Lithium - ion. Phần chính của môn học đề cập đến động cơ điện sử dụng trên xe điện và hệ thống điều khiển động cơ điện.

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 được thiết kế và bố trí chung trên xe điện. | PI1.1, PI1.2 | 3 |
| CLO1 | Trình bày được nguyên lý hoạt động của xe hybrid. | PI2.2, PI2.3 | 3 |
| CLO2 | Giải thích được nguyên lý hoạt động của pin Lithium – ion. | PI2.2, PI2.3 | 3 |
| CLO3 | Giải thích được nguyên lý hoạt động của động cơ trên xe điện. | PI2.2, PI2.3 | 3 |
| CLO4 | Phác họa được sơ đồ hệ thống giám sát và bảo vệ pin trên xe điện. | PI4.1, PI 4.2, PI 4.3 | 3 |
| CLO5 | Phác họa được sơ đồ điều khiển chung trên xe điện bao gồm bộ chuyển đổi, điều khiển và động cơ điện. | PI 5.1, PI 5.2, PI 5.3 | 3 |
| CLO6 | Thiết kế hệ thống điều khiển xe điện bao gồm bộ chuyển đổi DC-AC và thuật toán điều khiển động cơ điện. | PI 6.1, PI 6.2, | 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 | *Chương 1: Giới thiệu về xe điện* |  |  |  |  |
| *A/* Cácnội dung và PPGD chính trên lớp*: (3)*Nội Dung (ND) GD trên lớp* Giới thiệu về xe điện và xe Hybrid
* Chi phí vận hành và phát thải
* Công nghệ trên xe điện và xe chạy tự động
 | CLO1 | 3 | Thuyết trình | Câu hỏi ngắn |
| *B/* Các nội dung cần tự học ở nhà: *(6)** Khảo sát các loại xe điện phổ biến hiện nay trên phương diện giá thành và thông số hoạt động.
 | CLO3 | 3 | Thảo luận nhóm | Viết báo cáo |
| 2 | *Chương 2: Điện và điện tử trên xe điện* |  |  |  |  |
| *A/* Cácnội dung và PPGD chính trên lớp*: (3)*Nội Dung (ND) GD trên lớp* Thiết bị điện sử dụng trên xe điện
* Thiết bị điện tử sử dụng trên xe điện
* Điện tử công suất ứng dụng trên xe điện
 | CLO1 | 3 | Thuyết trình | Trắc nghiệm |
| *B/* Các nội dung cần tự học ở nhà: *(6)** Tìm hiểu các loại khóa bán dẫn BJT, MOSFET, IGBT về điện áp hoạt động và dòng điện tối đa dẫn.
 | CLO3 | 3 | Thảo luận nhóm | Vấn đáp |
| 3 | *Chương 3: Bố trí xe điện và xe hybrid* |  |  |  |  |
| *A/* Cácnội dung và PPGD chính trên lớp*: (3)*Nội dung GD lý thuyết:* Bố trí chung trên xe điện
* Bố trí động cơ: động cơ dẫn động cầu xe, động cơ ở bánh xe
* Bố trí pin: vị trí, khối lượng ảnh hưởng đến trọng tâm xe.
 | G1.1G1.2 | 33 | Thuyết trình | Trắc nghiệm |
| *B/* Các nội dung cần tự học ở nhà: *(6)** Tìm hiểu cách bố trí động cơ và pin trên các xe điện phổ biến.
 | CLO1 | 3 | Nghiên cứu và luyện tập theo nhóm | Vấn đáp |
| 4 | *Chương 3: Bố trí xe điện và xe hybrid (tiếp theo)* | CLO3 |  |  |  |
| *A/* Cácnội dung và PPGD chính trên lớp*: (3)*Nội dung GD lý thuyết:* Thiết kế và bố trí chung trên xe hybrid
* Các loại bố trí truyền lực trên xe hybrid
 | CLO1 | 33 | Thuyết trình | Câu hỏi ngắn |
| *B/* Các nội dung cần tự học ở nhà: *(6)** Tìm hiểu bố trí chung trên xe hybrid có trên thị trường
 | CLO3 | 3 | Tìm kiếm tài liệu | Viết báo cáo |
| 5 | *Chương 4: Bộ tích trữ năng lượng* |  |  |  |  |
| *A/* Cácnội dung và PPGD chính trên lớp*: (3)*Nội dung GD lý thuyết:* Giới thiệu
* Các loại pin
* Dung lượng pin xe điện
 | CLO2 | 3 | Thuyết trình | Quan sát |
| *B/* Các nội dung cần tự học ở nhà: *(6)** Tính toán năng lượng trên xe điện và quãng đường xe chạy
 | CLO3CLO4 | 34 | Tìm kiếm tài liệu và thảo luận nhóm | Viết báo cáo |
| 6 | *Chương 4: Bộ tích trữ năng lượng (tiếp theo)* |  |  |  |  |
| *A/* Cácnội dung và PPGD chính trên lớp*: (3)*Nội dung GD lý thuyết:* Giới thiệu về pin lithium – ion
* Đặc tính nạp pin lithium – ion
* Đặc tính xả pin lithium – ion
 | CLO1CLO2 | 33 | Thuyết trình, dạy học theo nhóm | Trắc nghiệm ngắn |
| *B/* Các nội dung cần tự học ở nhà: *(6)** Thiết kế hệ thống nạp 1 cell pin Lithium – ion theo các thông số điện áp tối thiểu và tối đa
 | CLO3CLO2 | 34 | Nghiên cứu tài liệu và thảo luận nhóm | Vấn đáp |
| 7 | *Chương 5: Động cơ sử dụng trên xe điện* |  |  |  |  |
| *A/* Cácnội dung và PPGD chính trên lớp*: (3)*Nội dung GD lý thuyết:* Giới thiệu về các loại động cơ sử dụng trên xe điện
* Đặc tính moment và công suất yêu cầu trên xe điện
 | CLO3 | 3 | Thuyết trình, làm việc nhóm | Câu hỏi ngắn |
| *B/* Các nội dung cần tự học ở nhà: *(6)** So sánh đặc tính động cơ DC có chổi than và không chổi than.
 | CLO2 | 3 | Nghiên cứu tài liệu | Viết báo cáo |
| 8 | *Chương 5: Động cơ sử dụng trên xe điện (tiếp theo)* |  |  |  |  |
| *A/* Cácnội dung và PPGD chính trên lớp*: (3)*Nội dung GD lý thuyết:* Cấu tạo động cơ điện nam châm vĩnh cửu không chổi than
* Nguyên lý hoạt động của động cơ nam châm vĩnh cửu không chổi than
* Đặc tính của động cơ điện nam châm vĩnh cửu không chổi than
 | CLO3 | 3 | Thuyết giảng có minh họa | Báo cáo |
| *B/* Các nội dung cần tự học ở nhà: *(6)** Thiết kế bộ điều khiển động cơ BLDC
 | CLO4 | 4 | Nghiên cứu tài liệu | Thuyết trình |
| 9 | *Chương 5: Động cơ sử dụng trên xe điện (tiếp theo)* |  |  |  |  |
| *A/* Cácnội dung và PPGD chính trên lớp*: (3)*Nội dung GD lý thuyết:* Cấu tạo động cơ không đồng bộ 3 pha
* Nguyên lý hoạt động của động cơ không đồng bộ 3 pha
* Đặc tính của động cơ không đồng bộ 3 pha
 | CLO3 | 3 | Thuyết trình | Vấn đáp |
| *B/* Các nội dung cần tự học ở nhà: *(6)** Thiết kế bộ điều khiển động cơ không đồng bộ 3 pha
 | CLO4 | 4 | Nghiên cứu tài liệu | Báo cáo |
| 10 | *Chương 6: Hệ thống điều khiển động cơ xe điện* |  |  |  |  |
| *A/* Cácnội dung và PPGD chính trên lớp*: (3)*Nội dung GD lý thuyết:* Giới thiệu về hệ thống điều khiển
* Hệ thống cảm biến
* Điện tử công suất của bộ biến đổi DC-AC
 | CLO2CLO3 | 3 | Thuyết trình | Trắc nghiệm |
| *B/* Các nội dung cần tự học ở nhà: *(6)** Lập trình thu thập tín hiệu analog và digital
 | CLO4 | 4 | Nghiên cứu tài liệu | Thuyết trình |
| 11 | *Chương 6: Hệ thống điều khiển động cơ xe điện (tiếp theo)* |  |  |  |  |
| *A/* Cácnội dung và PPGD chính trên lớp*: (3)*Nội dung GD lý thuyết:* Phương pháp điều khiển động cơ DC không chổi than
* Phương pháp điều khiển động cơ không đồng bộ 3 pha.
 | CLO2CLO3 | 33 | Thuyết trình | Trắc nghiệm |
| *B/* Các nội dung cần tự học ở nhà: *(6)** Thử nghiệm và kiểm tra hệ thống điều khiển động cơ
 | CLO4 | 4 | Nghiên cứu tài liệu | Báo cáo |
| 12 | *Chương 6: Hệ thống điều khiển động cơ xe điện (tiếp theo)* |  |  |  |  |
| *A/* Cácnội dung và PPGD chính trên lớp*: (3)*Nội dung GD lý thuyết:* Lập trình điều khiển động cơ DC không chổi than
* Lập trình điều khiển động cơ không đồng bộ 3 pha
 | CLO2CLO3 | 33 | Thuyết trình | Trắc nghiệm |
| *B/* Các nội dung cần tự học ở nhà: *(6)** Thử nghiệm và kiểm tra hoạt động hệ thống lập trình điều khiển động cơ
 | CLO4 | 4 | Nghiên cứu tài liệu | Báo cáo |
| 13 | *Chương 7: Nạp pin cho xe điện* |  |  |  |  |
| *A/* Cácnội dung và PPGD chính trên lớp*: (3)*Nội dung GD lý thuyết:* Cơ sở hạ tầng cho hệ thống nạp
* Thời gian nạp
* Chi phí nạp
 | CLO2CLO3 | 33 | Thuyết trình | Câu hỏi bài tập |
| *B/* Các nội dung cần tự học ở nhà: *(6)** Khảo sát thông số và yêu cầu các trạm sạc cho xe điện.
 | CLO4 | 4 | Nghiên cứu tài liệu | Báo cáo |
| 14 | *Chương 7: Nạp pin cho xe điện (tiếp theo)* |  |  |  |  |
| *A/* Cácnội dung và PPGD chính trên lớp*: (3)*Nội dung GD lý thuyết:* Phương pháp nạp
* Nạp nhanh (fast charging)
* Hệ thống bảo vệ pin (BMS – Battery Management System)
 | CLO2CLO3 | 33 | Thuyết trình | Trắc nghiệm |
| *B/* Các nội dung cần tự học ở nhà: *(6)** Thiết kế hệ thống giám sát pin xe điện.
 | CLO4 | 4 | Nghiên cứu tài liệu | Báo cáo |
|  15 | *Ôn tập*  |  |  |  |  |

1. **Phương pháp giảng dạy:**
* Thuyết giảng
* Trình chiếu
* Thực hành mẫu
* Hướng dẫn thường xuyên
* Thực hành nhóm
1. **Đánh giá sinh viên**
* Thang điểm: 10
* Kế hoạch kiểm tra/đánh giá:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Hình thức KT | Nội dung | Thời điểm | Chuẩn đầu ra đánh giá | Trình độ năng lực | Phương pháp đánh giá | Công cụ đánh giá | Tỉ lệ (%) |
| Trắc nghiệm, câu hỏi ngắn | 50 |
| TN#1TN#2TN#3TN#4TN#5 | Câu hỏi trắc nghiệm liên quan đến nguyên lý hoạt động của xe điện, pin, động cơ, hệ thống điều khiển, hệ thống nạp. | Tuần 2, 3, 6, 10, 12 | CLO1CLO2 | 3333 | Trắc nghiệm 4 lựa chọn | Câu hỏi trắc nghiệm | 25 |
| BT#1BT#2BT#3BT#4BT#5 | Câu hỏi bài tập liên quan đến tính toán, thiết kế hệ thống điều khiển động cơ và nạp pin. | Tuần 4, 5, 7, 9, 13 | CLO2CLO3 | 3333 | Bài tập thảo luận | Báo cáo nhóm | 25 |
| Project cuối kỳ | 50 |
| PR#1 | Thiết kế hệ thống điều khiển động cơ điện trên xe điện |  | CLO4 | 4 | Thực hiện bài tập lớn cuối kỳ | Viết báo cáo, trình bày trước lớp |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| CĐR môn học | TN #1, TN #2, TN #3, TN #4, TN #5 | BT#1, BT#2, BT#3, BT#4, BT#5 | Project cuối kỳ |
| CLO1 | x |  |  |
| CLO2 | x | x |  |
| CLO3 |  | x |  |
| CLO4 |  |  | x |

1. **Tài liệu học tập**

**-** Sách, giáo trình chính:

1. Tom Denton, *Electric and Hybrid Vehicles*, Routledge, 2016.

2. Lê Thanh Phúc, Tập bài giảng *Xe điện: Tích trữ năng lượng, động cơ và điều khiển*, 2021.

1. **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:**

Các thông tin trong ĐCCT này có thể bị thay đổi trong quá trình giảng dạy tùy theo mục đích của GV. 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.

1. **Ngày phê duyệt lần đầu:** ngày tháng năm
2. **Cấp phê duyệt:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Trưởng khoa | Trưởng BM | Nhóm biên soạn |
|  |  |  |

1. **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>* |