

**QUY ĐỊNH VỀ VIỆC ĐO LƯỜNG, ĐÁNH GIÁ MỨC ĐẠT CHUẨN ĐẦU RA
CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CỦA NGƯỜI HỌC**

(Ban hành kèm theo Quyết định số: 852/QĐ-ĐHSPKT ngày 06 tháng 9 năm 2024
của Hiệu trưởng Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật)

Ngành: Công nghệ Kỹ thuật Ô tô (Chuyên ngành: Ô tô Điện) - Mã ngành: 7510205A

1. Chuẩn đầu ra chương trình đào tạo (PLO) và chỉ số thực hiện (PI):

	Kỹ sư
PLO1	Xác định, xây dựng và giải quyết các vấn đề kỹ thuật phức tạp trong lĩnh vực công nghệ kỹ thuật ô tô điện bằng cách áp dụng các kiến thức khoa học, kỹ thuật và toán học.
PI1.1	Xác định được vấn đề kỹ thuật phức tạp trong lĩnh vực Công nghệ kỹ thuật Ô tô (CNKTOT)
PI1.2	Giải quyết các vấn đề kỹ thuật phức tạp trong lĩnh vực CNKTOT
PLO2	Phát triển và tiến hành thí nghiệm, phân tích, giải thích dữ liệu và sử dụng đánh giá kỹ thuật để đưa ra các kết luận cho các vấn đề chuyên môn trong lĩnh vực công nghệ kỹ thuật ô tô điện.
PI2.1	Phát triển và tiến hành các thí nghiệm liên quan đến CNKTOT
PI2.2	Phân tích và giải thích dữ liệu thí nghiệm thu được liên quan đến CNKTOT
PI2.3	Đưa ra được kết luận và đề xuất cho các vấn đề liên quan CNKTOT bằng cách sử dụng các đánh giá kỹ thuật
PLO3	Áp dụng thiết kế kỹ thuật trong lĩnh vực công nghệ kỹ thuật ô tô điện để tạo ra các giải pháp đáp ứng các yêu cầu cụ thể có quan tâm đến con người, môi trường, cộng đồng và các vấn đề toàn cầu.

PI3.1	Thiết kế được các hệ thống kỹ thuật liên quan đến CNKTOT theo từng yêu cầu cụ thể.
PI3.2	Tạo ra các giải pháp kỹ thuật theo từng yêu cầu cụ thể có xem xét đến các yếu tố tác động con người và môi trường
PLO4	Vận hành, bảo dưỡng các hệ thống, máy móc thiết bị trong lĩnh vực công nghệ kỹ thuật ô tô điện
PI4.1	Vận hành được máy móc, thiết bị liên quan đến CNKTOT
PI4.2	Bảo dưỡng được máy móc, thiết bị liên quan đến CNKTOT
PLO5	Nhận thức về đạo đức và trách nhiệm nghề nghiệp trong các tình huống và giải pháp kỹ thuật.
PI5.1	Tuân thủ các quy định, quy trình kỹ thuật
PI5.2	Trung thực trong việc giải quyết các tình huống và vấn đề kỹ thuật
PLO6	Tiếp thu và vận dụng kiến thức mới khi cần thiết bằng cách sử dụng các chiến lược học tập phù hợp.
PI6.1	Thu thập các thông tin, kiến thức mới liên quan đến CNKTOT bằng cách sử dụng các công cụ tìm kiếm khác nhau
PI6.2	Vận dụng kiến thức mới để giải quyết các vấn đề liên quan đến CNKTOT
PLO7	Khả năng giao tiếp bằng văn bản, lời nói, tài liệu kỹ thuật, đồ họa.
PI7.1	Truyền đạt ý tưởng bằng văn bản trong môi trường kỹ thuật và phi kỹ thuật
PI7.2	Truyền đạt ý tưởng bằng lời nói trong môi trường kỹ thuật và phi kỹ thuật
PI7.3	Truyền đạt ý tưởng bằng hình ảnh trong môi trường kỹ thuật và phi kỹ thuật
PLO8	Khả năng làm việc nhóm hiệu quả.
PI8.1	Thiết lập môi trường hợp tác, bình đẳng và tôn trọng lẫn nhau tạo nên sự thành công chung của nhóm
PI8.2	Hoàn thành trách nhiệm cá nhân, đóng góp vào thành công của nhóm
PI8.3	Lập kế hoạch thực hiện, tổ chức hiệu quả các buổi họp nhóm đáp ứng mục tiêu và thời hạn công việc.



PLO9	Khả năng phản biện, tư duy khởi nghiệp; kỹ năng quản trị, quản lý, đánh giá và cải tiến hiệu quả các hoạt động chuyên môn trong lĩnh vực công nghệ kỹ thuật ô tô điện.
PI9.1	Có khả năng tư duy khởi nghiệp
PI9.2	Có kỹ năng quản lý và cải tiến hiệu quả các hoạt động chuyên môn
PI9.3	Có khả năng phản biện

2. Ma trận kỹ năng PLO/PI và học phần của chương trình đào tạo

Học kỳ theo phân bổ chuẩn CTĐT	Mã học phần	Tên học phần	PLO																							
			PLO1		PLO2			PLO3		PLO4		PLO5		PLO6		PLO7			PLO8			PLO9				
			PI1.1	PI1.2	PI2.1	PI2.2	PI2.3	PI3.1	PI3.2	PI4.1	PI4.2	PI5.1	PI5.2	PI6.1	PI6.2	PI7.1	PI7.2	PI7.3	PI8.1	PI8.2	PI8.3	PI9.1	PI9.2	PI9.3		
1	5504033	Lý thuyết ô tô	R,A																							
1	5504038	Nhập môn ngành										R,A						I,A				I,A			I,A	
1	5504085	Vẽ kỹ thuật																								
2	5504227	Kết cấu ô tô																								
3	5504023	Hệ thống điện và điện tử trên ô tô	R,A																							
3	5504317	Kỹ thuật động cơ đốt trong	R,A	R,A																						
4	5504319	Kỹ thuật ô tô điện											R,A													
4	5504059	TH Động cơ đốt trong								M,A																
4	5504060	TH Hệ thống điện & điện tử trên ô tô									M,A															
4	5504320	Thiết kế ô tô điện		R,A																						
4	5504082	UD máy tính thiết kế mô phỏng động cơ-ô tô														M,A										
5	5504322	Động cơ điện ô tô																								
5	5504324	Thiết bị lưu trữ và hệ thống sạc pin																								
5	5504336	Kỹ thuật vi điều khiển ứng dụng trên ô tô				M,A																				R,A

Học kỳ theo phân bố chuẩn CTDĐT	Mã học phần	Tên học phần	PLO																						
			PLO1		PLO2			PLO3		PLO4		PLO5		PLO6		PLO7			PLO8			PLO9			
			PI1.1	PI1.2	PI2.1	PI2.2	PI2.3	PI3.1	PI3.2	PI4.1	PI4.2	PI5.1	PI5.2	PI6.1	PI6.2	PI7.1	PI7.2	PI7.3	PI8.1	PI8.2	PI8.3	PI9.1	PI9.2	PI9.3	
5	5504323	Thực hành khung gầm ô tô điện							M,A			M,A					M,A								
5	5504051	Tiếng anh chuyên ngành ô tô																							
6	5504326	Đồ án động cơ điện ô tô		M,A		M,A		M,A					M,A										M,A		
6	5504325	Truyền động điện trên ô tô			M,A						M,A									R,A					
7	5504330	Công nghệ chẩn đoán & sửa chữa ô tô điện						I,A			I,A		I,A												
7	5504229	Đồ án điện - điện tử trên ô tô		M,A		M,A		M,A					M,A										M,A		
7	5504228	Đồ án ô tô		M,A		M,A		M,A					M,A										M,A		
7	5504025	Hệ thống thông minh trên ô tô							I,A																
7	5504331	Mô hình hóa mô phỏng ô tô điện			M,A					M,A													M,A		
8	5502010	Đổi mới sáng tạo, khởi nghiệp																					R,A		
8	5504333	Công nghệ sản xuất và lắp ráp ô tô																							
8	5504036	Năng lượng mới trên ô tô												R,A											
8	5504249	Quản lý dự án chuyên ngành Động lực																						R,A	
8	5504308	TT Tốt nghiệp					M,A								M,A							R,A	M,A	M,A	
9	5504235	Đồ án tốt nghiệp kỹ sư Động lực					M,A		M,A						M,A							I,A	R,A	M,A	
9	5504231	Học kỹ doanh nghiệp Động lực							M,A				M,A		M,A							I,A	R,A	M,A	
Mức I			0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	3	0	1	
Mức R			3	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	2	2	0	0	2	4	0	
Mức M			0	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	0	4	3	0	0	0	3	3	0	1	3	

Ghi chú: Đánh giá mức độ đóng góp, hỗ trợ của các học phần vào việc đạt được các PLO/PI theo một trong ba mức: I (Introduced), R (Reinforced), M (Mastery).

- I (Introduced): Học phần có hỗ trợ đạt được PLO/PI và ở mức giới thiệu/bắt đầu.

- *R (Reinforced)*: Học phần có hỗ trợ đạt được PLO/PI và ở mức nâng cao hơn mức bắt đầu. Ở các học phần này, người học có nhiều cơ hội được thực hành, thí nghiệm, thực tế.

- *M (Mastery)*: Học phần hỗ trợ mạnh mẽ người học trong việc thuần thục/thành thạo hay đạt được PLO/PI. Nếu người học hoàn thành tốt học phần này thì xem như người học đã ở mức thuần thục/thành thạo một nội hàm quan trọng (còn gọi là PI) của PLO hoặc thậm chí thuần thục/thành thạo cả PLO đó.

- *A (Assessed)*: Học phần quan trọng (hỗ trợ tối đa việc đạt được các PLO/PI) cần được thu thập dữ liệu để đo lường đánh giá mức độ người học đạt được PLO/PI.

3. Đo lường, đánh giá mức độ đạt chuẩn đầu ra của người học

Điểm trung bình của mỗi chuẩn đầu ra (PLO) được tính theo công thức sau và được làm tròn tới hai chữ số thập phân:

$$PLO = \frac{\sum_i^n PI_i \times p_i}{\sum_i^n p_i}$$

Trong đó:

PLO là điểm trung bình của mỗi chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo, theo thang điểm 10.

PI_i là điểm trung bình của chỉ số thực hiện thứ *i* của PLO, theo thang điểm 10.

p_i là trọng số % của PI thứ *i* đối với PLO.

n là tổng số PI của mỗi PLO tương ứng.

Điểm trung bình mỗi chỉ số thực hiện (PI) của PLO được tính theo công thức sau và được làm tròn tới hai chữ số thập phân:

$$PI = \frac{\sum_i^m A_i \times t_i \times c_i}{\sum_i^m t_i \times c_i}$$

Trong đó:

PI là điểm trung bình của mỗi chỉ số thực hiện.

A_i là điểm của học phần thứ *i*, theo thang điểm 10.

t_i là số tín chỉ của học phần thứ i .

c_i là trọng số % của chuẩn đầu ra học phần (CLO) hỗ trợ đo lường PI của học phần thứ i .

m là tổng số học phần đo lường mỗi PI tương ứng.

Chương trình đào tạo ngành Công nghệ Kỹ thuật ô tô

PLO	Mức đạt PLO (theo thang điểm 10)	PI	Trọng số PI đối với PLO (%)	Tên HP cốt lõi	Mã HP cốt lõi	Học kỳ theo phân bố chuẩn CTĐT	Số tín chỉ	Trọng số % của CLO
PLO1	4	PI1.1	40	Lý thuyết ô tô	5504033	1	3	30
				Kỹ thuật động cơ đốt trong	5504317	3	3	20
				Hệ thống điện và điện tử trên ô tô	5504023	3	3	20
		PI1.2	60	Đồ án điện - điện tử trên ô tô	5504229	7	2	10
				Đồ án động cơ điện ô tô	5504326	6	2	10
				Đồ án ô tô	5504228	7	2	10
				Thiết kế ô tô điện	5504320	4	3	30
				Kỹ thuật động cơ đốt trong	5504317	3	3	30
PLO2	4	PI2.1	30	Kỹ thuật vi điều khiển ứng dụng trên ô tô	5504336	5	2	15
				Năng lượng mới trên ô tô	5504036	8	2	15
				TH Hệ thống điện & điện tử trên ô tô	5504060	4	2	15
		PI2.2	30	Đồ án ô tô	5504228	7	2	10
				Động cơ điện ô tô	5504322	5	2	10
				Đồ án điện - điện tử trên ô tô	5504229	7	2	10
		PI2.3	40	Công nghệ sản xuất và lắp ráp ô tô	5504333	8	3	30
				Đồ án tốt nghiệp kỹ sư Động lực	5504235	9	12	10

PLO	Mức đạt PLO(theo thang điểm 10)	PI	Trọng số PI đối với PLO (%)	Tên HP cốt lõi	Mã HP cốt lõi	Học kỳ theo phân bố chuẩn CTĐT	Số tín chỉ	Trọng số % của CLO
				TT tốt nghiệp	5504308	8	5	10
PLO3	4	PI3.1	45	Đồ án ô tô	5504228	7	2	10
				Đồ án động cơ điện ô tô	5504326	6	2	10
				Đồ án điện - điện tử trên ô tô	5504229	7	2	10
		PI3.2	55	Công nghệ chẩn đoán, sửa chữa ô tô điện	5504330	7	3	15
				Đồ án tốt nghiệp kỹ sư Động lực	5504235	9	12	10
				Học kỳ doanh nghiệp Động lực	5504231	9	3	10
				Năng lượng mới trên ô tô	5504036	8	2	30
Kỹ thuật ô tô điện	5504319	4	2	30				
PLO4	4	PI4.1	50	TH Động cơ đốt trong	5504059	4	2	15
				Truyền động điện trên ô tô	5504325	6	2	15
		PI4.2	50	TH Hệ thống điện & điện tử trên ô tô	5504060	4	2	15
				Năng lượng mới trên ô tô	5504036	8	2	15
				Kỹ thuật vi điều khiển ứng dụng trên ô tô	5504336	5	2	15
PLO5	4	PI5.1	45	Công nghệ chẩn đoán, sửa chữa ô tô điện	5504330	7	3	15
				Học kỳ doanh nghiệp Động lực	5504231	9	3	10
				Kỹ thuật vi điều khiển ứng dụng trên ô tô	5504336	5	2	15
		PI5.2	55	Đồ án ô tô	5504228	7	2	10
				Đồ án động cơ điện ô tô	5504326	6	2	10
				Đồ án điện - điện tử trên ô tô	5504229	7	2	10
PLO6	4	PI6.1	40	Nhập môn ngành	5504038	1	2	10
				Hệ thống thông minh trên ô tô	5504025	7	2	20
				Công nghệ chẩn đoán, sửa chữa ô tô điện	5504330	7	3	15

PLO	Mức đạt PLO(theo thang điểm 10)	PI	Trọng số PI đối với PLO (%)	Tên HP cốt lõi	Mã HP cốt lõi	Học kỳ theo phân bố chuẩn CTĐT	Số tín chỉ	Trọng số % của CLO
		PI6.2	60	Năng lượng mới trên ô tô	5504036	8	2	30
				Học kỳ doanh nghiệp Động lực	5504231	9	3	10
				Đồ án tốt nghiệp kỹ sư Động lực	5504235	9	12	10
				UD máy tính thiết kế mô phỏng động cơ-ô tô	5504082	4	3	20
				TT tốt nghiệp	5504308	8	5	10
PLO7	4	PI7.1	33	TH Động cơ đốt trong	5504059	4	2	15
				Truyền động điện trên ô tô	5504325	6	2	15
				Học kỳ doanh nghiệp Động lực	5504231	9	3	10
		PI7.2	33	Kỹ thuật động cơ đốt trong	5504317	3	3	20
				Hệ thống thông minh trên ô tô	5504025	7	2	20
				Hệ thống điện và điện tử trên ô tô	5504023	3	3	20
		PI7.3	34	Kỹ thuật động cơ đốt trong	5504317	3	3	30
				Kết cấu ô tô	5504227	2	3	30
				Vẽ kỹ thuật	5504085	1	2	30
PLO8	4	PI10.1	30	Nhập môn ngành	5504038	1	2	10
				TH Hệ thống điện & điện tử trên ô tô	5504060	4	2	15
				Thực hành khung gầm ô tô điện	5504323	5	2	15
		PI10.2	35	TH Động cơ đốt trong	5504059	4	2	15
				Mô hình hóa mô phỏng ô tô điện	5504331	7	2	15
				TH Hệ thống điện & điện tử trên ô tô	5504060	4	2	15
		PI10.3	35	Đồ án ô tô	5504228	7	2	10
				Đồ án động cơ điện ô tô	5504326	6	2	10
				Đồ án điện - điện tử trên ô tô	5504229	7	2	10

PLO	Mức đạt PLO(theo thang điểm 10)	PI	Trọng số PI đối với PLO (%)	Tên HP cốt lõi	Mã HP cốt lõi	Học kỳ theo phân bố chuẩn CTĐT	Số tín chỉ	Trọng số % của CLO
PLO9	4	PI11.1	33	Đồ án tốt nghiệp kỹ sư Động lực	5504235	9	12	10
				Học kỳ doanh nghiệp Động lực	5504231	9	3	10
				Nhập môn ngành	5504038	1	2	10
				Đổi mới sáng tạo, khởi nghiệp	5502010	8	2	30
				TT tốt nghiệp	5504308	8	5	10
		PI11.2	34	Đồ án tốt nghiệp kỹ sư Động lực	5504235	9	12	10
				Học kỳ doanh nghiệp Động lực	5504231	9	3	10
				Quản lý dự án chuyên ngành Động lực	5504249	8	2	15
				TT tốt nghiệp	5504308	8	5	10
		PI11.3	33	Học kỳ doanh nghiệp Động lực	5504231	9	3	10
				Nhập môn ngành	5504038	1	2	10
				Đồ án tốt nghiệp kỹ sư Động lực	5504235	9	12	10
				TT tốt nghiệp	5504308	8	5	10