

**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 08 tháng 9 năm 2024  
của Hiệu trưởng Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật)

Ngành: Công nghệ kỹ thuật điều khiển và tự động hóa - Mã ngành: 7510303

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

	Kỹ sư
PLO1	Có khả năng xác định, phát biểu và giải quyết các vấn đề kỹ thuật phức tạp trong lĩnh vực Điều khiển và Tự động hoá bằng cách áp dụng các kiến thức toán học, khoa học, kỹ thuật và công nghệ.
PI1.1	Xác định vấn đề kỹ thuật phức tạp trong lĩnh vực Điều khiển và Tự động hoá.
PI1.2	Giải quyết các vấn đề kỹ thuật phức tạp trong lĩnh vực Điều khiển và Tự động hoá bằng cách áp dụng các nguyên tắc kỹ thuật và công nghệ
PI1.3	Giải quyết các vấn đề kỹ thuật phức tạp trong lĩnh vực Điều khiển và Tự động hoá bằng cách áp dụng các nguyên tắc Khoa học và toán học
PLO2	Có khả năng phát triển và tiến hành thí nghiệm, phân tích, giải thích dữ liệu, đánh giá và đưa ra các kết luận, đề xuất về sử dụng các giải pháp công nghệ đáp ứng nhu cầu công việc chuyên môn trong lĩnh vực Điều khiển và Tự động hoá
PI2.1	Sử dụng thiết bị thí nghiệm để tiến hành thí nghiệm, đảm bảo đúng kỹ thuật và các nguyên tắc an toàn.

PI2.2	Sử dụng được các phần cứng và phần mềm để thu thập, phân tích và giải thích dữ liệu.
PI2.3	Đề xuất giải pháp công nghệ đáp ứng nhu cầu công việc chuyên môn trong lĩnh vực Điều khiển và Tự động hoá dựa trên việc lập báo cáo thí nghiệm và kết luận
PLO3	Có khả năng thiết kế kỹ thuật trong lĩnh vực Điều khiển và Tự động hoá để 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	Vận dụng các ràng buộc và yêu cầu cần có trong thiết kế hệ thống, thành phần hoặc quy trình trong lĩnh vực Điều khiển và Tự động hoá có cân nhắc đến con người, môi trường, cộng đồng và các vấn đề toàn cầu.
PI3.2	Lựa chọn thành phần, công cụ, phương pháp thích hợp để thiết kế hệ thống, thành phần hoặc quy trình trong lĩnh vực Điều khiển và Tự động hoá với các yêu cầu và ràng buộc đã được xác định.
PI3.3	Thiết kế hệ thống, thành phần hoặc quy trình trong lĩnh vực Điều khiển và Tự động hoá với các thông số kỹ thuật và chức năng cần thiết.
PLO4	Có khả năng vận hành, bảo dưỡng các hệ thống, máy móc thiết bị trong lĩnh vực Điều khiển và Tự động hoá
PI4.1	Vận hành các hệ thống, máy móc, thiết bị tự động
PI4.2	Bảo dưỡng các hệ thống, máy móc, thiết bị tự động
PLO5	Có khả năng nhận thức về đạo đức và trách nhiệm nghề nghiệp trong các tình huống và giải pháp kỹ thuật.
PI5.1	Nhận thức việc tuân thủ các quy định, quy trình kỹ thuật



PI5.2	Nhận thức việc trung thực trong giải quyết các tình huống và vấn đề kỹ thuật
PLO6	Có khả năng thu thập, sử dụng tài liệu kỹ thuật thích hợp và vận dụng kiến thức mới khi cần thiết thông qua việc sử dụng các chiến lược học tập phù hợp.
PI6.1	Thu thập thông tin, tài liệu phù hợp và có giá trị sử dụng được các công cụ tìm kiếm
PI6.2	Vận dụng các kiến thức hiện đại vào việc giải quyết các tình huống hoặc vấn đề trong bối cảnh hoặc tình huống mới.
PLO7	Có 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	Có 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	Có khả năng phân 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 Điều khiển và Tự động hoá
PI9.1	Có khả năng phân biện
PI9.2	Xây dựng dự án khởi nghiệp
PI9.3	Quản lý các nguồn lực, cải tiến các hoạt động chuyên môn trong lĩnh vực điều khiển và tự động hóa.

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

Học kỳ theo phân bố chuẩn CTDĐT	Mã học phần	Tên học phần	PLO																							
			PLO1			PLO2			PLO3			PLO4		PLO5		PLO6		PLO7			PLO8			PLO9		
			PI 1.1	PI 1.2	PI 1.3	PI2 .1	PI2. 2	PI 2.3	PI 3.1	PI 3.2	PI 3.3	PI 4.1	PI 4.2	PI 5.1	PI 5.2	PI 6.1	PI 6.2	PI 7.1	PI 7.2	PI 7.3	PI 8.1	PI 8.2	PI 8.3	PI 9.1	PI 9.2	PI 9.3
1	5505334	Nhập môn ngành KTĐK & TĐH	I															I	I, A		I			I, A	I, A	
1	5505078	TH nhập môn ngành KTĐK & TĐH				I, A												I			I				I, A	
1	5504085	Vẽ kỹ thuật	I						I											I, A						
3	5505066	TH Điện tử				I, A			R									R			R					
3	5505102	TN mạch điện				R															R, A	R, A				
3	5505108	Toán chuyên ngành			R, A	R																				
4	5505011	Điện tử công suất	R, A			R			R																	



4	5505086	TH Xung số & ứng dụng				R, A			R								M			M					
4	5505105	TN Máy điện					R, A						R, A				M			M					
5	5505014	Điều khiển logic	M, A			M								M											
5	5505046	Kỹ thuật vi điều khiển	M, A			M			R									M, A							
5	5505092	TH Máy điện				R			R				R, A				R						R, A		
5	5505099	TN Điện tử công suất					R, A	R, A	R								R			R					
5	5505100	TN Đo lường và Cảm biến					R, A	R, A						R, A			R			R					
5	5505107	TN Truyền động điện						R, A									R			R, A	R, A				
5	5505111	Truyền động điện	R, A																						
6	5505053	Mạng T. thông C. nghiệp & Hệ SCADA	M			M									M, A	R, A									
6	5505091	TH Điện công nghiệp				M			M, A								M						M, A		
6	5505249	TH Điều khiển điện khí nén				R			R, A			R					R			R					
6	5505068	TH Điều khiển logic				M			M				M, A				M						M, A		
6	5505085	TH Vi điều khiển				M			M				M, A				M			M, A	M, A				
6	5505337	Đồ án Điện tử công suất				M			M, A					M, A	M		R, A		M, A	M					
6	5505338	Đồ án truyền động điện			M, A	M			M, A						M					M			M		
6	5505041	Kỹ thuật điều khiển tự động			R, A											R, A									
7	5505013	Điều khiển ghép nối thiết bị ngoại vi	M			M									M, A										
7	5505019	Đồ án điều khiển logic		M, A						M, A	M, A						M						M		
7	5505026	Đồ án Vi điều khiển		M, A						M, A	M, A						M						M		
7	5505332	Học kỳ doanh nghiệp TĐH											R, A				R, A						R	R, A	R, A
7	5505339	TH Mạng TTCN & Hệ SCADA				M			M						M, A		M			M					



7	5505336	TH Thiết kế sơ đồ Điện công nghiệp	M						M, A									M, A							
8	5502010	Đổi mới sáng tạo, khởi nghiệp																					R, A		
8	5502009	Kỹ năng lãnh đạo, quản lý																						R, A	
8	5505312	Quản lý dự án chuyên ngành																					M, A	M, A	
9	5505314	Đồ án tốt nghiệp Kỹ sư		M, A					M, A	M, A	M, A		M, A	M, A	M, A		M, A	M, A		M			M, A		
9	5505358	Thực tập Tốt nghiệp Kỹ sư								M		M, A		M		M, A			M						
Tổng hợp số lượng HP theo các mức độ đóng góp đối với PLO/PI																									
	Mức I	2	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	2	0	0	1	1	1
	Mức R	2	0	2	5	3	3	7	0	0	1	1	2	1	0	2	8	0	0	6	2	1	1	2	2
	Mức M	4	3	1	10	0	0	5	3	3	4	2	2	2	10	0	8	2	2	10	1	2	2	1	1

**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.

<b>PLO</b>	<b>Mức đạt PLO (theo thang điểm 10)</b>	<b>PI</b>	<b>Trọng số PI đối với PLO (%)</b>	<b>Tên HP cốt lõi</b>	<b>Mã HP cốt lõi</b>	<b>Học kỳ theo phân bố chuẩn CTĐT</b>	<b>Số tín chỉ</b>	<b>Trọng số CLO hỗ trợ PI của HP cốt lõi (%)</b>
PLO1	4	PI 1.1	30	1. Điện tử công suất	5505011	4	3	15
				2. Điều khiển logic	5505014	5	3	15



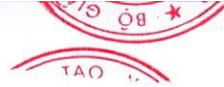
		PI 1.2	30	3. Kỹ thuật vi điều khiển	5505046	5	3	15
				4. Truyền động điện	5505111	5	2	15
				1. Đồ án điều khiển logic	5505019	7	2	30
		PI 1.3	40	2. Đồ án tốt nghiệp kỹ sư	5505314	9	12	10
				3. Đồ án vi điều khiển	5505026	7	2	30
				1. Kỹ thuật điều khiển tự động	5505041	6	2	15
		PI 1.3	40	2. Toán chuyên ngành	5505108	3	2	15
				3. Đồ án điện tử công suất và truyền động điện	5505373	6	2	30
PLO2	4	PI 2.1	30	1. TH Điện tử	5505066	3	2	20
				2. TH Nhập môn ngành KTĐK & TĐH	5505078	1	1	20
				3. TH Xung số và ứng dụng	5505086	4	2	20
		PI 2.2	30	1. TN Máy điện	5505105	4	1	20
				2. TN Điện tử công suất	5505099	5	1	20
				3. TN Đo lường và cảm biến	5505100	5	1	20
		PI 2.3	40	1. TN Điện tử công suất	5505099	5	1	20
				2. TN Máy điện	5505105	4	1	20
				3. TN Truyền động điện	5505107	5	1	20
PLO3	4	PI 3.1	30	1. TH Thiết kế sơ đồ Điện công nghiệp	5505336	7	2	20
				2. TH Điều khiển điện khí nén	5505249	6	1	20
				3. Đồ án tốt nghiệp kỹ sư	5505314	9	12	10
		PI 3.2	30	1. TH Điện công nghiệp	5505091	6	2	20
				2. Đồ án thiết hệ thống điều khiển tự động	5505374	6	2	30



				3. Đồ án điện tử công suất và truyền động điện	5505373	6	2	30		
		PI 3.3	40	1. Đồ án Vi điều khiển	5505026	7	2	30		
					2. Đồ án Điều khiển logic	5505019	7	2	30	
					3. Đồ án Tốt nghiệp kỹ sư	5505314	9	12	10	
PLO4	4	PI 4.1	50	1. Đồ án Tốt nghiệp kỹ sư	5505314	9	12	10		
				2. Đồ án điều khiển Logic	5505019	7	2	30		
				3. Đồ án Vi điều khiển	5505026	7	2	30		
		PI 4.2	50	1. TH Máy điện cơ bản		5	2	20		
				2. TH Điều khiển logic	5505068	6	2	20		
				3. TH Vi điều khiển	5505085	6	2	20		
PLO5	4	PI 5.1	50	1. Đồ án Tốt nghiệp kỹ sư	5505314	9	12	10		
				2. Học kì doanh nghiệp TĐH	5505332	7	3	20		
				3. Thực tập Tốt nghiệp Kỹ sư	5505358	9	5	20		
				4. TH Máy điện	5505092	5	2	20		
		PI 5.2	50	1. Đồ án Tốt nghiệp kỹ sư	5505314	9	12	10		
				2. Đồ án thiết hệ thống điều khiển tự động	5505374	6	2	30		
				3. TH Đo lường và cảm biến	5505100	5	1	10		
		PLO6	4	PI 6.1	50	1. Điều khiển ghép nối thiết bị ngoại vi	5505013	7	2	15
						2. Mạng T. thông C. nghiệp & Hệ SCADA	5505053	6	2	15
3. TH Mạng TTCN & Hệ SCADA	5505339					7	2	20		

		PI 6.2	50	1. Kỹ thuật Điều khiển tự động	5505041	6	2	15	
					2. Mạng T. thông C. nghiệp & Hệ SCADA	5505053	6	2	15
					3. Đồ án tốt nghiệp kỹ sư	5505314	9	12	10
PLO7	4	PI 7.1	30	1. Đồ án tốt nghiệp Kỹ sư	5505314	9	12	10	
				2. Thực tập Tốt nghiệp Kỹ sư	5505358	9	5	30	
				3. Học kỳ doanh nghiệp TĐH	5505332	7	3	30	
				4. Đồ án thiết hệ thống điều khiển tự động	5505374	6	2	10	
		PI 7.2	30	1. Nhập môn ngành KTĐK & TĐH	5505334	1	2	30	
				2. Điều khiển ghép nối thiết bị ngoại vi	5505013	7	2	15	
				3. Đồ án tốt nghiệp Kỹ sư	5505314	9	12	10	
		PI 7.3	40	1. Vẽ kỹ thuật	5504085	1	2	50	
				2. TH Thiết kế sơ đồ Điện công nghiệp	5505336	7	2	20	
				3. Đồ án thiết hệ thống điều khiển tự động	5505374	6	2	30	
PLO8	4	PI 8.1	30	1. TH Vi điều khiển	5505085	6	2	20	
				2. TN mạch điện	5505102	3	1	20	
				3. TN Truyền động điện	5505107	5	1	20	





		PI 8.2	30	1. TN Truyền động điện	5505107	5	1	20	
				2. TN mạch điện	5505102	3	1	20	
				3. TH Vi điều khiển	5505085	6	2	20	
		PI 8.3	40	1. TH Điều khiển logic	5505068	6	2	20	
			50	2. TH Máy điện cơ bản		5	2	20	
			50	3. TH Điện công nghiệp	5505091	6	2	20	
	PLO9	4	PI 9.1	30	1. Nhập môn ngành KTĐK & TĐH	5505334	1	2	30
					2. Đồ án tốt nghiệp kỹ sư	5505314	9	12	10
					3. Đồ án điện tử công suất và truyền động điện	5505373	6	2	30
PI 9.2			30	1. Đổi mới sáng tạo, khởi nghiệp.	5502010	8	2	20	
				2. Quản lý dự án chuyên ngành.	5505312	8	2	30	
				3. Nhập môn ngành KTĐK & TĐH	5505334	1	2	10	
				4. Học kỳ doanh nghiệp TĐH	5505332	7	3	10	
PI 9.3			40	1. Kỹ năng lãnh đạo, quản lý.	5502009	8	2	20	
				2. Quản lý dự án chuyên ngành	5505312	8	2	30	
				3. TH nhập môn ngành KTĐK & TĐH	5505078	1	1	10	
				4. Học kỳ doanh nghiệp TĐH	5505332	7	3	10	