

**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 hóa học - Mã ngành: 7510401

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

	Kỹ sư
PLO1	Xác định, trình bày và giải quyết các vấn đề kỹ thuật phức tạp trong lĩnh vực công nghệ kỹ thuật hóa học bằng cách áp dụng các kiến thức toán học, khoa học, kỹ thuật và công nghệ.
PI1.1	Trình bày một vấn đề kỹ thuật phức tạp trong lĩnh vực công nghệ kỹ thuật hóa học.
PI1.2	Giải quyết các vấn đề kỹ thuật phức tạp trong lĩnh vực công nghệ kỹ thuật hóa học 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 công nghệ kỹ thuật hóa học bằng cách áp dụng các nguyên tắc khoa học và toán học
PLO2	Phát triển và tiến hành thí nghiệm, phân tích và 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 công nghệ kỹ thuật hóa học
PI2.1	Phát triển thí nghiệm
PI2.2	Tiến hành thí nghiệm đúng kỹ thuật và nguyên tắc an toàn
PI2.3	Sử dụng một số phần mềm để phân tích, giải thích và đánh giá dữ liệu
PI2.4	Đề xuất sử dụng các giải pháp công nghệ đáp ứng nhu cầu công việc chuyên môn trong lĩnh vực công nghệ kỹ thuật hóa học.

PLO3	Thiết kế được các quy trình kỹ thuật trong lĩnh vực công nghệ kỹ thuật hóa học đáp ứng được các yêu cầu cụ thể có quan tâm đến con người, môi trường, cộng đồng và các vấn đề toàn cầu.
PI3.1	Xác định các yêu cầu cần có để thiết kế hệ thống, thành phần hoặc quy trình trong lĩnh vực công nghệ kỹ thuật hóa học có cân nhắc đến sức khỏe cộng đồng, an toàn và phúc lợi xã hội, cũng như các yếu tố toàn cầu, văn hóa, xã hội, môi trường và kinh tế.
PI3.2	Lựa chọn các thành phần, công cụ, phương pháp thích hợp để thiết kế kỹ thuật trong lĩnh vực công nghệ kỹ thuật hóa học 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 công nghệ kỹ thuật hóa học với các thông số kỹ thuật và chức năng cần thiết.
PLO4	Vận hành, bảo dưỡng hệ thống, máy móc thiết bị trong lĩnh vực công nghệ kỹ thuật hóa học
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	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 giải quyết các tình huống và vấn đề kỹ thuật
PLO6	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 tài liệu kỹ thuật thích hợp để học tập và nghiên cứu
PI6.2	Sử dụng tài liệu kỹ thuật thích hợp để học tập và nghiên cứu
PI6.3	Vận dụng các kiến thức hiện đại vào việc giải quyết các tình huống hoặc vấn đề trong bối cảnh hoặc tình huống mới, thông qua quá trình tự học và nghiên cứu
PLO7	Có năng lực giao tiếp và thuyết trình bằng văn bản, lời nói, tài liệu kỹ thuật, đồ họa; sử dụng được ngoại ngữ trong giao tiếp và công việc chuyên môn.
PI7.1	Truyền đạt ý tưởng hiệu quả bằng văn bản và lời nói trong môi trường kỹ thuật và phi kỹ thuật
PI7.2	Truyền đạt ý tưởng hiệu quả bằng tài liệu kỹ thuật và đồ họa trong môi trường kỹ thuật và phi kỹ thuật
PI7.3	Truyền đạt ý tưởng hiệu quả bằng ngoại ngữ trong môi trường kỹ thuật và phi kỹ thuật

8	5507349	CNSX Sơn-Vecni	R	R	R				R, A		R					R	R	R	R				R	R			
9	5507257	Quản lý dự án chuyên ngành																		R					M, A	M, A	
9		Đồ án tốt nghiệp Kỹ sư HH							R, A	R, A	R, A					R, A	R, A			R, A							I, A
Tổng hợp số lượng HP theo các mức độ đóng góp đối với PLO/PI																											
Mức I			8	3	8	0	0	2	0	1	2	0	2	0	1	0	3	1	0	3	0	0	6	6	3	0	7
Mức R			9	12	8	5	6	5	7	5	8	7	4	3	3	7	11	13	9	14	9	4	9	2	2	2	0
Mức M			3	1	2	1	3	1	0	0	0	0	1	0	5	0	0	3	0	3	1	0	5	0	1	1	2
Số lượng học phần cốt lõi A			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	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.

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 CLO hỗ trợ PI của HP cốt lõi (%)
1	4	PI1.1	40%	Hóa học các hợp chất cao phân tử	5507328	3	2	10%
				Hóa lý polymer	5507334	4	2	10%
				Hóa tính toán ứng dụng	5507365	8	3	10%
		PI1.2	30%	Công nghệ các sản phẩm tẩy rửa	5507344	7	3	20%
				Vật liệu tiên tiến trong hóa học	5507362	6	3	10%
				Hóa vô cơ	5507320	2	2	10%
		PI1.3	30%	Quy hoạch thực nghiệm	5507209	5	2	10%
				Hóa tính toán	5507333	7	2	10%
				TN Các PP phân tích Vật lý & Hóa lý	5507146	7	1	20%
2	4	PI2.1	10%	Quy hoạch thực nghiệm	5507209	5	2	10%

		PI2.2	40%	Hóa phân tích	5507327	3	3	20%
				CNSX các sản phẩm thiên nhiên	5507366	8	2	10%
				TN Hóa đại cương	5507319	2	1	20%
				TN Hóa vô cơ	5507322	3	1	20%
				TN Hóa hữu cơ 1	5507323	3	1	20%
		PI2.3	30%	Hóa tính toán ứng dụng	5507365	8	3	20%
				TN Các PP phân tích Vật lý & Hóa lý	5507146	7	1	10%
				Thực tập tốt nghiệp	5507263	8	3	10%
		PI2.4	20%	CNSX các sản phẩm thiên nhiên	5507366	8	2	10%
				CNSX Sơn-Vecni	5507349	8	3	20%
				Đồ án tốt nghiệp Kỹ sư HH	5507368	9	12	30%
3	4	PI3.1	30%	Quy hoạch thực nghiệm	5507209	5	2	10%
				Đồ án QT & TB	5507090	5	2	10%
				Đồ án tốt nghiệp Kỹ sư HH	5507368	9	12	10%
		PI3.2	30%	Đồ án QT & TB	5507090	5	2	10%
				Đồ án chuyên ngành	5507348	7	3	10%
				Đồ án tốt nghiệp Kỹ sư HH	5507368	9	12	10%
		PI3.3	40%	KTSX chất dẻo	5507359	5	2	10%
				Kỹ thuật gia công cao su	5507339	6	3	10%
				Đồ án chuyên ngành	5507348	7	3	10%
4	4	PI4.1	50%	TN Quá trình và thiết bị thủy lực	5507325	3	1	10%
				TN Quá trình và thiết bị truyền nhiệt	5507332	4	1	10%
				TN Các PP phân tích Vật lý & Hóa lý	5507146	7	1	10%
		PI4.2	50%	Quá trình và thiết bị truyền nhiệt	5507131	3	2	20%
				TN Quá trình và thiết bị thủy lực	5507325	3	1	10%
				TN Quá trình và thiết bị truyền nhiệt	5507332	4	1	20%
5	4	PI5.1	50%	Kỹ thuật PTN và an toàn hóa chất	5507355	1	1	10%
				Thực tập kỹ thuật	5507260	5	3	10%

				Học kỳ doanh nghiệp	5507363	7	3	10%
		PI5.2	50%	Học kỳ doanh nghiệp	5507363	7	3	10%
				Đồ án chuyên ngành	5507348	7	3	10%
				Đồ án tốt nghiệp Kỹ sư HH	5507368	9	12	10%
6	4	PI6.1	40%	Ứng dụng CNTT trong hóa học	5507194	2	2	10%
				Tiếng Anh chuyên ngành HH	5507360	6	2	10%
				Đồ án tốt nghiệp kỹ sư HH	5507368	9	12	10%
		PI6.2	30%	Tiếng Anh chuyên ngành HH	5507360	6	2	10%
				Công nghệ các sản phẩm tẩy rửa	5507344	7	3	10%
				Hóa hữu cơ 1	5507321	2	2	5%
		PI6.3	30%	Các phương pháp phân tích vật lý và hóa lý	5507048	6	2	20%
				Hóa tính toán	5507333	7	2	10%
				Đồ án tốt nghiệp kỹ sư HH	5507368	9	12	10%
7	4	PI7.1	40%	TN Hóa đại cương	5507319	2	1	5%
				TN Hóa lý	5507330	4	1	5%
				Thực tập nhận thức	5507261	4	1	5%
		PI7.2	30%	Đồ án QT & TB	5507090	5	2	5%
				Học kỳ doanh nghiệp	5507363	7	3	5%
				Đồ án tốt nghiệp Kỹ sư HH	5507368	9	12	10%
		PI7.3	30%	Hóa tính toán	5507333	7	2	5%
				Ứng dụng CNTT trong Hóa học	5507194	2	2	5%
				Tiếng Anh chuyên ngành HH	5507360	6	2	5%
8	4	PI8.1	60%	TN hóa phân tích	5507331	4	1	20%
				TN Hóa hữu cơ 1	5507323	3	1	20%
				TN Hóa hữu cơ 2	5507329	4	1	20%
		PI8.2	40%	Hóa hữu cơ 1	5507324	2	2	5%
				Hóa phân tích	5507327	3	3	5%
				Hóa vô cơ	5507320	2	2	5%

9	4	PI9.1	30%	Kỹ năng lãnh đạo, quản lý	5502009	8	2	10%
				Thực tập tốt nghiệp	5507263	8	3	10%
				Quản lý dự án chuyên ngành	5507257	9	2	10%
		PI9.2	30%	Đổi mới, sáng tạo, khởi nghiệp	5502010	8	2	10%
				CNSX các sản phẩm thiên nhiên	5507366	8	2	10%
				Quản lý dự án chuyên ngành	5507257	9	2	10%
		PI9.3	40%	Học kỳ doanh nghiệp	5507363	7	3	10%
				Thực tập tốt nghiệp	5507263	8	3	10%
				Đồ án tốt nghiệp kỹ sư HH	5507368	9	12	10%