



**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: 627/QĐ-ĐHSPKT ngày 19 tháng 8 năm 2022
của Hiệu trưởng Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật)

Ngành: Công nghệ vật liệu - Mã ngành: 7510402

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

	Cử nhân	Kỹ sư
PLO1	Có khả năng áp dụng kiến thức, kỹ thuật, kỹ năng và các công cụ hiện đại của toán học, khoa học, kỹ thuật và công nghệ để giải quyết các vấn đề kỹ thuật trong lĩnh vực Công nghệ Vật liệu.	Có khả năng xác định, phát biểu và giải quyết các vấn đề kỹ thuật phức tạp trong lĩnh vực Công nghệ Vật liệu bằng cách áp dụng các kiến thức toán học, khoa học, kỹ thuật và công nghệ.
PI1.1	Áp dụng các nguyên tắc kỹ thuật và công nghệ trong giải quyết các vấn đề của lĩnh vực công nghệ	Xác định một vấn đề kỹ thuật phức tạp trong lĩnh vực vật liệu.
PI1.2	Áp dụng các công cụ hiện đại để giải quyết các bài toán trong lĩnh vực vật liệu	Giải quyết các vấn đề kỹ thuật phức tạp trong lĩnh vực vật liệu 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 vật liệu bằng cách áp dụng các nguyên tắc khoa học và toán học
PLO2	Có khả năng tiến hành kiểm tra, đo đạc, thực nghiệm, phân tích và giải thích kết quả để cải tiến các hoạt động chuyên môn trong lĩnh vực Công nghệ Vật liệu	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 Công nghệ Vật liệu
PI2.1	Đo đạc các thông số kỹ thuật của bài thí nghiệm	Phát triển thí nghiệm

PI2.2	Tiến hành kiểm tra thí nghiệm đúng kỹ thuật và các nguyên tắc an toàn	Tiến hành thí nghiệm đúng kỹ thuật và nguyên tắc an toàn
PI2.3	Phân tích kết quả để cải tiến các hoạt động chuyên môn trong lĩnh vực vật liệu	Sử dụng một số phần mềm để thu thập, phân tích và giải thích dữ liệu
PI2.4		Đề xuất sử dụng các giải pháp công nghệ đáp ứng nhu cầu công việc chuyên môn trong lĩnh vực vật liệu.
PLO3	Có khả năng thiết kế các hệ thống, thành phần hệ thống hoặc quy trình đáp ứng yêu cầu kỹ thuật trong lĩnh vực Công nghệ Vật liệu	Có khả năng thiết kế kỹ thuật trong lĩnh vực Công nghệ Vật liệu 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	Xác định các yêu cầu cần có để thiết kế hệ thống, thành phần hoặc quy trình trong lĩnh vực vật liệu có cân nhắc đến sức khỏe cộng đồng, an toàn và phúc lợi xã hội, môi trường	Xác định các yêu cầu cần có để thiết kế hệ thống, thành phần hoặc quy trình trong lĩnh vực vật liệu 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 thành phần, công cụ, phương pháp thích hợp để thiết kế hệ thống, thành phần hoặc quy trình trong lĩnh vực vật liệu với các yêu cầu ràng buộc đã được xác định	Lựa chọn các thành phần, công cụ, phương pháp thích hợp để thiết kế kỹ thuật trong lĩnh vực vật liệu 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 Vật liệu với các thông số kỹ thuật và chức năng cần thiết.	Thiết kế hệ thống, thành phần hoặc quy trình trong lĩnh vực vật liệu 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 Công nghệ Vật liệu	Có khả năng vận hành, bảo dưỡng các hệ thống, máy móc thiết bị trong lĩnh vực Công nghệ Vật liệu
PI4.1	Vận hành các hệ thống, máy móc, thiết bị tự động	Vận hành các hệ thống, máy móc, thiết bị tự động
PI4.2	Bảo dưỡng các hệ thống, máy móc, thiết bị tự động	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.	Có khả năng 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	Tuân thủ các quy định, quy trình kỹ thuật
PI5.2	Trung thực trong giải quyết các tình huống và vấn đề kỹ thuật	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.	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 tài liệu kỹ thuật thích hợp để học tập và nghiên cứu	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	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	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 khả năng giao tiếp bằng văn bản, lời nói, tài liệu kỹ thuật, đồ họa.	Có khả năng giao tiếp bằng văn bản, lời nói, tài liệu kỹ thuật, đồ họa.
PI7.1	Truyền đạt ý tưởng hiệu quả bằng văn bản trong môi trường kỹ thuật và phi kỹ thuật	Truyền đạt ý tưởng hiệu quả bằng văn bản trong môi trường kỹ thuật và phi kỹ thuật
PI7.2	Truyền đạt ý tưởng hiệu quả bằng lời nói trong môi trường kỹ thuật và phi kỹ thuật	Truyền đạt ý tưởng hiệu quả bằng lời nói trong môi trường kỹ thuật và phi kỹ thuật
PI7.3	Truyền đạt ý tưởng hiệu quả bằng hình ảnh trong môi trường kỹ thuật và phi kỹ thuật	Truyền đạt ý tưởng hiệu quả bằng hình ảnh trong môi trường kỹ thuật và phi kỹ thuật
PLO8	Có khả năng sử dụng ngoại ngữ trong giao tiếp và công việc chuyên môn, đạt năng lực ngoại ngữ bậc 3/6 theo khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam.	Có khả năng sử dụng ngoại ngữ trong giao tiếp và công việc chuyên môn, đạt năng lực ngoại ngữ bậc 4/6 theo khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam.
PLO9	Đạt chuẩn kỹ năng sử dụng công nghệ thông tin cơ bản theo qui định tại Thông tư số 03/2014/TT-BTTTT; có khả năng sử dụng các phần mềm chuyên ngành để phân tích, mô phỏng trong lĩnh vực Công nghệ Vật liệu.	Đạt chuẩn kỹ năng sử dụng công nghệ thông tin cơ bản theo qui định tại Thông tư số 03/2014/TT-BTTTT; có khả năng sử dụng các phần mềm chuyên ngành để phân tích, mô phỏng trong lĩnh vực Công nghệ Vật liệu.
PLO10	Có khả năng làm việc nhóm hiệu quả.	Có khả năng làm việc nhóm hiệu quả.
PI10.1	Hoàn thành trách nhiệm cá nhân, đóng góp vào thành công của nhóm	Hoàn thành trách nhiệm cá nhân, đóng góp vào thành công của nhóm
PI10.2	Lập kế hoạch thực hiện công việc nhóm	Lập kế hoạch thực hiện công việc nhóm

PI10.3	Tổ chức hiệu quả các buổi họp nhóm đáp ứng mục tiêu và thời hạn công việc	Tổ chức hiệu quả các buổi họp nhóm đáp ứng mục tiêu và thời hạn công việc
PLO11	Có khả năng nhận thức liên quan đến phản biện, khởi nghiệp; kỹ năng tổ chức điều hành, đánh giá và cải tiến hiệu quả các hoạt động chuyên môn trong lĩnh vực Công nghệ Vật liệu.	Có 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 Vật liệu
PI11.1	Nhận thức liên quan đến phản biện, khởi nghiệp	Cải tiến các hoạt động chuyên môn trong lĩnh vực vật liệu thông qua các hoạt động quản trị, quản lý hiệu quả.
PI11.2	Nhận thức liên quan đến tổ chức các hoạt động phản biện, khởi nghiệp	Xây dựng dự án khởi nghiệp
PI11.3	Nhận thức liên quan đến cải tiến hiệu quả các hoạt động chuyên môn.	Tham gia phản biện các hoạt động chuyên môn

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

2.1. Cử nhân

Học kỳ theo phân bố chuẩn CTĐT	Mã học phần	Tên học phần	PLO																									
			PLO1		PLO2			PLO3			PLO4		PLO5		PLO6			PLO7			P L O 8	P L O 9	PLO10			PLO11		
			PI 1.1	PI 1.2	PI 2.1	PI 2.2	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 6.3	PI 7.1	PI 7.2	PI 7.3			PI 10. 1	PI 10. 2	PI 10. 3	PI 11. 1	PI 11. 2	PI 11. 3
1	5507318	Hóa đại cương	R	R, A				I																				
2	5507319	TN Hóa đại cương		M		M, A							M			R		R	M				M				R	
2	5507320	Hóa vô cơ	I			R							R, A			M		R					R				R	
2	5507194	Ứng dụng CNTT trong Hóa học		I	R	R	R		R	R	I			I	R	R	R, A	R	R	R, A	R	M	R	R	R	R		
2	5507321	Hóa hữu cơ 1		R		I		R								R, A												
3	5507322	TN Hóa vô cơ		R		M, A							M			R		R	M				M				R	
3	5507323	TN Hóa hữu cơ 1		I		R, A					I												R		R, A			
3	5507324	Hóa hữu cơ 2		R				R							I				R, A	R	I		R, A	R, A				

Học kỳ theo phân bố chuẩn CTĐT	Mã học phần	Tên học phần	PLO																									
			PLO1		PLO2			PLO3			PLO4		PLO5		PLO6			PLO7			P L O 8	P L O 9	PLO10			PLO11		
			PI 1.1	PI 1.2	PI 2.1	PI 2.2	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 6.3	PI 7.1	PI 7.2	PI 7.3			PI 10. 1	PI 10. 2	PI 10. 3	PI 11. 1	PI 11. 2	PI 11. 3
3	5507131	Quá trình và thiết bị truyền nhiệt	R				R	R, A					I		R	R												
3	5507325	TN Quá trình và thiết bị thủy lực	R	R	R	R	R				M, A	M, A						I	I	I	I	R	M	M	M			
3	5507326	Hóa lý	R, A			R							I			M												R
3	5507327	Hóa phân tích		R			M			M, A			I						R	R				R, A				
4	5507329	TN Hóa hữu cơ 2		I	R	R			I		I							R		R			R, A					
4	5507130	Quá trình và thiết bị truyền chất	R		R		R	R					I		R	R, A												
4	5507207	TN Quá trình và thiết bị truyền nhiệt	R	R	R	R	R	R			M, A	M, A						I	I	I		I	M	M	M			
4	5507330	TN Hóa lý		R		M							M			R		M, A	R				M					R
4	5507331	TN Hóa phân tích		I		R	I		R, A									R		R			R	R, A				
4	5507333	Hóa tính toán	R	R	R		R	I	R	R	I		I	I	R	R, A	R	I	I	I	R		I		I	I	R	R
4	5507334	Hóa lý polymer	R												R	R	R				I		I					
4	5507335	Ăn mòn và bảo vệ kim loại	I	R			R	R					I	R	R, A	R					I		R	R	R			
4	5507261	Thực tập nhận thức	M			R					M		M			M		M, A	M				M				M, A	
5	5507208	TN Quá trình và thiết bị truyền chất	R	R	R	R	R, A	I				M, A						I	I	I		I	M	M	M			
5	5507337	TN ăn mòn và bảo vệ kim loại			M	M	R, A				R	R	I	I	I	I	I	I	I	I		R	M	M	M			
5	5507090	Đồ án quá trình và thiết bị	R	R			I	M, A	M, A				R		R	R		R	R	R, A			R	R	R	R	R	R
5	5507260	Thực tập kỹ thuật	M			R					R		M, A			M		M	R				M				M, A	M, A
5	5507338	KTSX chất dẻo	R						R	R, A				R	R	R	R				I		I	I	I			
5	5507339	Kỹ thuật gia công cao su	R						R	R, A				R	R	R	R		R, A		I		I	I				
6	5507048	Các phương pháp phân tích vật lý và hóa lý		R, A			M				I		I									R						

Học kỳ theo phân bố chuẩn CTĐT	Mã học phần	Tên học phần	PLO																									
			PLO1		PLO2			PLO3			PLO4		PLO5		PLO6			PLO7			P L O 8	P L O 9	PLO10			PLO11		
			PI 1.1	PI 1.2	PI 2.1	PI 2.2	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 6.3	PI 7.1	PI 7.2	PI 7.3			PI 10. 1	PI 10. 2	PI 10. 3	PI 11. 1	PI 11. 2	PI 11. 3
6	5507143	Tiếng anh chuyên ngành VL	R	I	I	R		I					I		I	R	R, A	R	R	R	M		R	R	R	R	I	I
6	5507051	Chuyên đề ngành VL	I		I								M			I				I			R	R	R	R, A		R
6	5507340	TN KTSX chất dẻo	R		R, A	R	R				R		R	R	R	R	R	I					R	R				
6	5507195	Vật liệu composite	R, A	I			I			R	I			I	I		R		I	R	I	I	R	R	R			
6	5507341	Ứng dụng hóa tính toán trong nghiên cứu vật liệu		R, A	I		R			R	I			I		R	R	R, A	R		I	R			R			
7	5507001	ATLĐ và Vệ sinh công nghiệp	R				R	M, A					R	R	I	R												
7	5507146	TN Các phương pháp phân tích vật lý và hóa lý		R	M, A		R, A	I			R, A		I					R		R		R	R					
7	5507246	Học kỳ doanh nghiệp VL	R				R	I	I	I			R, A	R, A	R	R		R	R	R, A		R	R	R	R	R, A	R	R, A
7	5507345	Gia công polymer	R							R				R	R	R	R		R, A		I		I	I	I			
7	5507169	TN gia công composite	I		R, A	R	R	I			I	I	I	I	I	I	R	I	I		I	I	I			I		
7	5507346	CNSX vật liệu tiên tiến	M, A		R			I	I	I	I	I	I	I			I	I	I	I	R		I	I	I	I		
7	5507347	Vật liệu cấu trúc nano		R		M		M	M		R		R					R		R			R	R	R, A			
7	5507348	Đồ án chuyên ngành							R	R				R, A	R, A	R		R					I	I	I	R		
8	5507095	Đồ án tốt nghiệp VL	R	R			R		R, A				R	M, A	M, A			M, A						M, A	M, A	M, A	R, A	M, A
Tổng hợp số lượng HP theo các mức độ đóng góp đối với PLO/PI			43	30	18	26	23	23	15	12	19	6	43	23	26	32	18	29	23	22	2 2	1 3	38	25	24	10	9	15
Mức I			11	12	3	2	3	9	3	2	11	2	29	13	9	4	4	11	10	9	1 3	6	10	6	6	3	2	2
Mức R			27	17	13	19	18	9	9	8	5	1	8	8	16	23	14	12	8	11	7	6	18	13	12	6	7	12
Mức M			5	1	2	5	2	5	3	2	3	3	6	2	1	5	0	6	5	2	2	1	10	6	6	1	0	1
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	0	0	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.

2.2. Kỹ sư

Học kỳ theo phân bố chuẩn CTĐT	Mã học phần	Tên học phần	PLO																											
			PLO1			PLO2				PLO3			PLO4		PLO5		PLO6			PLO7			P L O 8	P L O 9	PLO10			PLO11		
			PI 1. 1	PI 1. 2	PI 1. 3	PI 2. 1	PI 2. 2	PI 2. 3	PI 2. 4	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 6. 3	PI 7. 1	PI 7. 2	PI 7. 3			PI 10. 1	PI 10. 2	PI 10. 3	PI 11. 1	PI 11. 2	PI 11. 3
1	5507318	Hóa đại cương	I	I	R, A					I																				
2	5507319	TN Hóa đại cương					M, A							M			R		R	M				M						
2	5507320	Hóa vô cơ					R							R, A			M		R				R							
2	5507194	Ứng dụng CNTT trong Hóa học		I	I		I	R, A			R	R	I			I	R	R	R, A	I	R	R, A	R	M	R	R	R	R		
2	5507321	Hóa hữu cơ 1			R		I			R							R, A													
3	5507322	TN Hóa vô cơ					M, A							M			R		R	M				M						
3	5507323	TN Hóa hữu cơ 1			I		R, A				I		I											R		R, A				
3	5507324	Hóa hữu cơ 2	R		R					R						I				R, A	R	I		R, A	R, A					
3	5507131	Quá trình và thiết bị truyền nhiệt	I	R				R		R, A				I		R	R													
3	5507325	TN Quá trình và thiết bị thủy lực	R	R		R	R	R	R				M ,A	M ,A						I	I	I	I	R	M	M	M			
3	5507326	Hóa lý		R, A			R							I			M													

Học kỳ theo phân bộ chuẩn CTĐT	Mã học phần	Tên học phần	PLO																											
			PLO1			PLO2				PLO3			PLO4		PLO5		PLO6			PLO7			P L O 8	P L O 9	PLO10			PLO11		
			PI 1. 1	PI 1. 2	PI 1. 3	PI 2. 1	PI 2. 2	PI 2. 3	PI 2. 4	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 6. 3	PI 7. 1	PI 7. 2	PI 7. 3			PI 10. 1	PI 10. 2	PI 10. 3	PI 11. 1	PI 11. 2	PI 11. 3
3	5507327	Hóa phân tích			R	M			M			M , A			I						R	R			R, A					
3	5507328	Hóa học các hợp chất cao phân tử	R, A	R	R				R								R	R	R				I		I					
4	5507329	TN Hóa hữu cơ 2			I		R				I		I							R		R			R, A					
4	5507130	Quá trình và thiết bị truyền chất	I	R					R	R					I			R, A												
4	5507207	TN Quá trình và thiết bị truyền nhiệt	R	R		R	R	R	R	R			M ,A	M ,A						I	I	I	I	R	M	M	M			
4	5507330	TN Hóa lý					M								M			R		M, A	R			M						
4	5507331	TN Hóa phân tích			I		R	I			R, A									R		R			R	R, A				
4	5507333	Hóa tính toán	R	I	I	R, A		R, A			R	R	I		I	I		R, A		I	I	I	R	M	I		R	I	R	R
4	5507334	Hóa lý polymer	R, A	R	R				R								R	R	R				I		I					
4	5507335	Ăn mòn và bảo vệ kim loại	I	R	I			R		R					I	R	R, A	R					I		R	R	R			
4	5507261	Thực tập nhận thức	M				R						M		M			M		M, A	M			M						
5	5507208	TN Quá trình và thiết bị truyền chất	R	R	R	R	R	R	R	I			M	M ,A						I	I	I		I	M	M	M			
5	5507090	Đồ án quá trình và thiết bị						I	I	M ,A	M ,A						R	R		R	R	R, A			R	R	R	R	R	R
5	5507260	Thực tập kỹ thuật	M				R						R		M ,A			M		M	R			M						
5	5507338	KTSX chất dẻo	R	R	R				R			R, A				R	R	R	R				I		I	I	I			
5	5507339	Kỹ thuật gia công cao su	R	R	R				R			R, A				R	R	R	R			R, A	I		I	I				
6	5507048	Các phương pháp phân tích vật lý và hóa lý			R, A			M					I		I									R						
6	5507143	Tiếng anh chuyên ngành VL	R			R									I		I	R	R, A	R	R	R	M	I	R	R	R	R	I	I

Học kỳ theo phân bộ chuẩn CTĐT	Mã học phần	Tên học phần	PLO																												
			PLO1			PLO2				PLO3			PLO4		PLO5		PLO6			PLO7			P L O 8	P L O 9	PLO10			PLO11			
			PI 1. 1	PI 1. 2	PI 1. 3	PI 2. 1	PI 2. 2	PI 2. 3	PI 2. 4	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 6. 3	PI 7. 1	PI 7. 2	PI 7. 3			PI 10. 1	PI 10. 2	PI 10. 3	PI 11. 1	PI 11. 2	PI 11 .3	
6	5507341	Ứng dụng hóa tính toán trong nghiên cứu vật liệu		R	R, A	I	R	R				R			I		R	R	R, A	I		I	R	M			R				
7	5507001	ATLĐ và Vệ sinh công nghiệp	R	R	R					M ,A					R	R	I	R													
7	5507146	TN Các phương pháp phân tích vật lý và hóa lý			R			M , A		I			R, A		I					R		R		R	R						
7	5507246	Học kỳ doanh nghiệp VL	R	R	R			R		I	I	I	R	M	R, A	R, A				R	R	R, A		R	R	R	R	R	R	R, A	
7	5507345	Gia công polymer		R	R				R			R				R	R	R	R		R, A		I			I	I	I			
7	5507169	TN gia công composite	I			R	R		R, A	I			I	I	I	I	I	R	I	I		I	I	I	I			I			
7	5507347	Vật liệu cấu trúc nano	R		R	R	M		R	M	M		R		R					R		R			R	R	R, A				
7	5507348	Đồ án chuyên ngành	R									R				R, A	R	R		R						I	I	I			
8	5502010	Đổi mới, sáng tạo, khởi nghiệp	R					M		R	R	R			R	R	M	M	M	R	R	R	I	I	M	M	M	M, A	R, A	M	
8	5502009	Kỹ năng lãnh đạo, quản lý													R	R	M	M	M	M	M	M			R	R	R	R, A	R, A	R	
8	5507257	Quản lý dự án chuyên ngành													R	R	M	M	M	M	M	M	M		M	M	M	M, A	M	R	
8	5507263	Thực tập tốt nghiệp	R	R	R	I	I	R	R	I	I	I	I	I	R	R				R	R	R		R	R	R	R	M	M	M, A	
8	5507350	CNSX sợi hóa học	R			R, A		M		R			I				R	R			R	R			R	R	R		I		
8	5507351	CNSX cellulose và giấy	I	R, A	I			R	R	R					I		R	R													
8	5507352	Vật liệu nano ứng dụng	R, A		R	R, A					M	M								R		R			R	R	R				
8	5507249	CNSX Sơn-Vecni		R, A	R				R		R					R	R	R	R				I			I	I	I			I
9	5507353	TN CNSX cellulose và giấy							R, A																						
9	5507354	TN CNSX Sơn-Vecni		R	R	R	R		R, A		R		R		R	R	R	R	R	I					R	R					
9	5507262	Đồ án tốt nghiệp Kỹ sư	R	R	R			R	R		R, A				R	M A	M A			M A							M, A	M, A	M	M, A	M A

Học kỳ theo phân bố chuẩn CTĐT	Mã học phần	Tên học phần	PLO																											
			PLO1			PLO2				PLO3			PLO4		PLO5		PLO6			PLO7			P L O 8	P L O 9	PLO10			PLO11		
			PI 1. 1	PI 1. 2	PI 1. 3	PI 2. 1	PI 2. 2	PI 2. 3	PI 2. 4	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 6. 3	PI 7. 1	PI 7. 2	PI 7. 3			PI 10. 1	PI 10. 2	PI 10. 3	PI 11. 1	PI 11. 2	PI 11. 3
Tổng hợp số lượng HP theo các mức độ đóng góp đối với PLO/PI			43	28	40	21	28	22	23	25	17	13	23	8	49	29	30	40	23	37	27	27	27	19	47	33	30	14	12	13
Mức I			17	2	16	5	4	3	2	7	4	2	12	3	30	13	9	5	4	15	8	8	7	7	9	5	4	4	3	3
Mức R			24	25	23	14	19	15	20	12	9	9	7	1	13	14	17	26	16	12	11	14	7	9	24	19	17	6	6	7
Mức M			2	1	1	2	5	4	1	6	4	2	4	4	6	2	4	9	3	10	8	5	3	3	14	9	9	4	3	3
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	0	0	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.

3.1. Chương trình đào tạo cử nhân

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	50%	Vật liệu composite	5507195	6	2	10%
				Hóa lý	5507326	3	2	20%
				CNSX vật liệu tiên tiến	5507346	7	3	20%
		PI1.2	50%	Các phương pháp phân tích vật lý và hóa lý	5507048	6	2	20%
				Ứng dụng hóa tính toán trong nghiên cứu vật liệu	5507341	6	3	20%
				Hóa đại cương	5507318	1	2	20%
2	4	PI2.1	20%	TN KTSX chất dẻo	5507340	6	1	10%
				TN Các phương pháp phân tích vật lý và hóa lý	5507146	7	1	20%

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 (%)
		PI2.2	40%	TN gia công composite	5507169	7	1	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	40%	TN Các phương pháp phân tích vật lý và hóa lý	5507146	7	1	20%
				TN ăn mòn và bảo vệ kim loại	5507337	5	1	20%
				TN Quá trình và thiết bị truyền chất	5507336	5	1	10%
3	4	PI3.1	30%	Đồ án quá trình thiết bị	5507090	5	2	20%
				ATLĐ và vệ sinh công nghiệp	5507001	7	2	30%
				Quá trình và thiết bị truyền nhiệt	5507131	3	2	20%
		PI3.2	30%	Đồ án tốt nghiệp VL	5507095	8	10	10%
				TN hóa phân tích	5507331	4	1	20%
				Đồ án quá trình thiết bị	5507090	5	2	20%
		PI3.3	40%	KTSX chất dẻo	5507338	5	3	15%
				Kỹ thuật gia công cao su	5507339	5	3	15%
				Hóa phân tích	5507327	3	3	40%
4	4	PI4.1	50%	TN Quá trình và thiết bị truyền nhiệt	5507207	4	1	15%
				TN Quá trình và thiết bị thủy lực	5507325	3	1	15%
				TN các phương pháp phân tích vật lý và hóa lý	5507146	7	1	5%
		PI4.2	50%	TN Quá trình và thiết bị truyền chất	5507208	5	1	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 CLO hỗ trợ PI của HP cốt lõi (%)
				TN Quá trình và thiết bị truyền nhiệt	5507207	4	1	15%
				TN Quá trình và thiết bị thủy lực	5507325	3	1	15%
5	4	PI5.1	50%	Hóa vô cơ	5507320	2	2	10%
				Học kỳ doanh nghiệp VL	5507246	7	3	10%
				Thực tập kỹ thuật	5507260	5	3	10%
		PI5.2	50%	Đồ án tốt nghiệp VL	5507095	8	10	10%
				Đồ án chuyên ngành	5507348	7	3	10%
				Học kỳ doanh nghiệp VL	5507246	7	3	10%
6	4	PI6.1	40%	Đồ án tốt nghiệp VL	5507095	8	10	10%
				Ăn mòn và bảo vệ kim loại	5507335	4	2	10%
				Đồ án chuyên ngành	5507348	7	3	10%
		PI6.2	30%	Quá trình thiết bị truyền chất	5507130	4	2	15%
				Hóa hữu cơ 1	5507321	2	2	10%
				Hóa tính toán	5507333	4	2	20%
		PI6.3	30%	Ứng dụng hóa tính toán trong nghiên cứu vật liệu	5507341	6	3	20%
				Ứng dụng CNTT trong Hóa học	5507194	2	2	20%
				Tiếng Anh chuyên ngành VL	5507143	6	2	20%
7	4	PI7.1	40%	Đồ án tốt nghiệp VL	5507095	8	10	10%
				Thực tập nhận thức	5507261	4	1	20%
				TN Hóa lý	5507330	4	1	20%
		PI7.2	30%	Kỹ thuật gia công cao su	5507339	5	3	5%
				Hóa hữu cơ 2	5507324	3	2	5%
				Gia công polymer	5507345	7	3	5%
		PI7.3	30%	Đồ án quá trình thiết bị	5507090	5	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 CLO hỗ trợ PI của HP cốt lõi (%)
				Ứng dụng CNTT trong Hóa học	5507194	2	2	20%
				Học kỳ doanh nghiệp VL	5507246	7	3	10%
8	Chuẩn đầu ra ngoại ngữ							
9	Chuẩn đầu ra tin học							
10	4	PI10.1	60%	Hóa hữu cơ 2	5507324	3	2	5%
				Hóa phân tích	5507327	3	3	5%
				TN Hóa hữu cơ 2	5507329	4	1	10%
		PI10.2	20%	TN Hóa phân tích	5507331	4	1	10%
				Đồ án tốt nghiệp VL	5507095	8	10	10%
				Hóa hữu cơ 2	5507324	3	2	5%
		PI10.3	20%	TN Hóa hữu cơ 1	5507323	3	1	10%
				Đồ án tốt nghiệp VL	5507095	8	10	10%
				Vật liệu cấu trúc nano	5507347	7	3	10%
11	4	PI11.1	30%	Học kỳ doanh nghiệp VL	5507246	7	3	10%
				Chuyên đề ngành VL	5507348	7	3	10%
				Đồ án tốt nghiệp VL	5507095	8	10	10%
		PI11.2	40%	Thực tập nhận thức	5507261	4	1	10%
				Đồ án tốt nghiệp VL	5507095	8	10	20%
				Thực tập kỹ thuật	5507260	5	3	10%
		PI11.3	30%	Thực tập kỹ thuật	5507260	5	3	20%
				Đồ án tốt nghiệp VL	5507095	8	10	10%
				Học kỳ doanh nghiệp VL	5507246	7	3	20%

3.2. Chương trình đào tạo kỹ sư

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 bổ chuẩn CTĐT	Số tín chỉ	Trọng số CLO hỗ trợ PI của HP cốt lõi (%)
1	4	PI1.1	40%	Hóa lý polymer	5507334	4	2	10%
				Hóa học các hợp chất cao phân tử	5507328	3	2	10%
				Vật liệu nano ứng dụng	5507352	8	3	20%
		PI1.2	30%	CNSX cellulose và giấy	5507351	8	2	20%
				Hóa lý	5507326	3	2	20%
				CNSX Sơn - Vecni	5507249	8	3	10%
		PI1.3	30%	Các phương pháp phân tích vật lý và hóa lý	5507048	6	2	20%
				Ứng dụng hóa tính toán trong nghiên cứu vật liệu	5507341	6	3	20%
				Hóa đại cương	5507318	1	2	20%
2	4	PI2.1	10%	Hóa tính toán	5507333	4	2	20%
				Vật liệu nano ứng dụng	5507352	8	3	30%
				CNSX sợi hóa học	5507350	8	2	20%
		PI2.2	40%	TN hóa đại cương	5507319	2	1	30%
				TN Hóa vô cơ	5507322	3	1	30%
				TN Hóa hữu cơ 1	5507323	3	1	20%
		PI2.3	30%	Ứng dụng CNTT trong hóa học	5507194	2	2	10%
				Hóa tính toán	5507333	4	2	20%
				TN Các phương pháp phân tích vật lý và hóa lý	5507146	7	1	10%
		PI2.4	20%	TN CNSX cellulose và giấy	5507353	9	1	20%
				TN gia công composite	5507169	7	1	20%
				TN CNSX Sơn-Vecni	5507354	9	1	5%
3	4	PI3.1	30%	Đồ án quá trình thiết bị	5507090	5	2	20%

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 (%)
				ATLĐ và vệ sinh công nghiệp	5507001	7	2	30%
				Quá trình và thiết bị truyền nhiệt	5507131	3	2	20%
				Đồ án tốt nghiệp Kỹ sư	5507262	9	12	10%
				TN hóa phân tích	5507331	4	1	20%
		PI3.2	30%	Đồ án quá trình thiết bị	5507090	5	2	20%
				KTSX chất dẻo	5507338	5	3	15%
				Kỹ thuật gia công cao su	5507339	5	3	15%
				Hóa phân tích	5507327	3	3	40%
4	4	PI4.1	50%	TN Quá trình và thiết bị truyền nhiệt	5507207	4	1	15%
				TN Quá trình và thiết bị thủy lực	5507325	3	1	15%
				TN các phương pháp phân tích vật lý và hóa lý	5507146	7	1	5%
		PI4.2	50%	TN Quá trình và thiết bị truyền chất	5507208	5	1	15%
				TN Quá trình và thiết bị truyền nhiệt	5507207	4	1	15%
				TN Quá trình và thiết bị thủy lực	5507325	3	1	15%
5	4	PI5.1	50%	Hóa vô cơ	5507320	2	2	10%
				Học kỳ doanh nghiệp VL	5507246	7	3	10%
				Thực tập kỹ thuật	5507260	5	3	10%
		PI5.2	50%	Đồ án tốt nghiệp Kỹ sư	5507262	9	12	10%
				Đồ án chuyên ngành	5507348	7	3	10%
				Học kỳ doanh nghiệp VL	5507246	7	3	10%
6	4	PI6.1	40%	Đồ án tốt nghiệp Kỹ sư	5507262	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 CLO hỗ trợ PI của HP cốt lõi (%)
				Ăn mòn và bảo vệ kim loại	5507335	4	2	10%
				Đồ án chuyên ngành	5507348	7	3	10%
				PI6.2	30%	Quá trình thiết bị truyền chất	5507130	4
		Hóa hữu cơ 1	5507321			2	2	10%
		Hóa tính toán	5507333			4	2	20%
		PI6.3	30%	Ứng dụng hóa tính toán trong nghiên cứu vật liệu	5507341	6	3	20%
				Ứng dụng CNTT trong Hóa học	5507194	2	2	20%
				Tiếng Anh chuyên ngành VL	5507143	6	2	20%
		7	4	PI7.1	40%	Đồ án tốt nghiệp Kỹ sư	5507262	9
Thực tập nhận thức	5507261					4	1	20%
TN Hóa lý	5507330					4	1	20%
PI7.2	30%			Kỹ thuật gia công cao su	5507339	5	3	5%
				Hóa hữu cơ 2	5507324	3	2	5%
				Gia công polymer	5507345	7	3	5%
PI7.3	30%			Đồ án quá trình thiết bị	5507090	5	2	10%
				Ứng dụng CNTT trong Hóa học	5507194	2	2	20%
				Học kỳ doanh nghiệp VL	5507246	7	3	10%
8	Chuẩn đầu ra ngoại ngữ							
9	Chuẩn đầu ra tin học							
10	4	PI10.1	60%	Hóa hữu cơ 2	5507324	3	2	5%
				Hóa phân tích	5507327	3	3	5%
				TN Hóa hữu cơ 2	5507329	4	1	10%
		PI10.2	20%	TN hóa phân tích	5507331	4	1	10%
				Đồ án tốt nghiệp Kỹ sư	5507262	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 CLO hỗ trợ PI của HP cốt lõi (%)
		PI10.3	20%	Hóa hữu cơ 2	5507324	3	2	5%
				TN Hóa hữu cơ 1	5507323	3	1	10%
				Đồ án tốt nghiệp Kỹ sư	5507262	9	12	10%
				Vật liệu cấu trúc nano	5507347	7	3	10%
11	4	PI11.1	30%	Kỹ năng lãnh đạo, quản lý	5502009	8	2	10%
				Quản lý dự án chuyên ngành	5507257	8	2	10%
				Đổi mới, sáng tạo, khởi nghiệp	5507246	7	2	10%
		PI11.2	30%	Đổi mới, sáng tạo, khởi nghiệp	5502010	8	2	25%
				Đồ án tốt nghiệp Kỹ sư	5507262	9	12	10%
				Kỹ năng lãnh đạo, quản lý	5507263	8	3	10%
		PI11.3	40%	Thực tập tốt nghiệp	5507263	8	3	20%
				Đồ án tốt nghiệp Kỹ sư	5507262	9	12	20%
				Học kỳ doanh nghiệp VL	5507246	7	2	20%