ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

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

Ngành: Công nghệ kỹ thuật nhiệt - Mã ngành: 7510206

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 Nhiệt - Điện lạnh;	Có khả năng xác định, phát biểu và giải quyết các vấn đề kỹ thuật phức tạp trong lĩnh vực Nhiệt - Điện lạnh bằng cách áp dụng các kiến thức toán học, khoa học, kỹ thuật và công nghệ;
PI1.1	Xác định các vấn đề kỹ thuật trong lĩnh vực Nhiệt - Điện lạnh.	Xác định các vấn đề kỹ thuật phức tạp trong lĩnh vực Nhiệt - Điện lạnh.
PI1.2	Áp dụng các kiến thức khoa học, toán học để giải quyết các vấn đề kỹ thuật trong lĩnh vực Nhiệt - Điện lạnh.	Áp dụng các kiến thức khoa học, toán học để giải quyết các vấn đề kỹ thuật phức tạp trong lĩnh vực Nhiệt - Điện lạnh.
PI1.3	Áp dụng các kiến thức kỹ thuật và công nghệ trong giải quyết các vấn đề kỹ thuật trong lĩnh vực Nhiệt - Điện lạnh.	Áp dụng các kiến thức kỹ thuật và công nghệ trong giải quyết các vấn đề kỹ thuật phức tạp trong lĩnh vực Nhiệt - Điện lạnh.
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 Nhiệt - Điện lạnh;	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 Nhiệt - Điện lạnh;
PI2.1	Tiến hành thí nghiệm đảm bảo đúng kỹ thuật và an toàn.	Tiến hành thí nghiệm đảm bảo đúng kỹ thuật và an toàn.

PI2.2	Sử dụng được các phần cứng và phần mềm để thu thập, phân tích và giải thích dữ liệu.	Sử dụng được các phần cứng và phần mềm để thu thập, phân tích và giải thích dữ liệu.
PI2.3	Đánh giá dữ liệu thí nghiệm để đề xuất sử dụng các giải pháp công nghệ đáp ứng nhu cầu công việc chuyên môn trong lĩnh vực Nhiệt - Điện lạnh.	Đánh giá dữ liệu thí nghiệm để đề xuất sử dụng các giải pháp công nghệ đáp ứng nhu cầu công việc chuyên môn trong lĩnh vực Nhiệt - Điện lạnh.
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 Nhiệt - Điện lạnh;	Có khả năng tư vấn, thiết kế, tổ chức thi công, quản lý và điều hành các dự án công trình Nhiệt - Điện lạnh để đáp ứng các yêu cầu cụ thể có quan tâm đến con người, môi trường, cộng đồng các vấn đề toàn cầu;
PI3.1	Thiết kế các công trình Nhiệt - Điện lạnh đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật.	Thiết kế các công trình Nhiệt - Điện lạnh đáp ứng các yêu cầu cụ thể có quan tâm đến con người, môi trường, cộng đồng và các vấn đề toàn cầu.
PI3.2	Tổ chức thi công các công trình Nhiệt - Điện lạnh đáp ứng tiến độ và an toàn.	Tổ chức thi công các công trình Nhiệt - Điện lạnh đáp ứng tiến độ và an toàn.
PI3.3	Hình thành khả năng tư vấn, quản lý các dự án công trình Nhiệt - Điện lạnh.	Hình thành khả năng tư vấn, quản lý và điều hành các dự án công trình Nhiệt - Điện lạnh.
PLO4	Có khả năng vận hành, bảo dưỡng các hệ thống, máy móc thiết bị trong lĩnh vực Nhiệt - Điện lạnh;	Có khả năng vận hành, bảo dưỡng các hệ thống, máy móc thiết bị trong lĩnh vực Nhiệt - Điện lạnh;
PI4.1	Vận hành được các hệ thống, máy móc trong lĩnh vực Nhiệt - Điện lạnh.	Vận hành được các hệ thống, máy móc trong lĩnh vực Nhiệt - Điện lạnh.
PI4.2	Bảo dưỡng được các hệ thống, máy móc trong lĩnh vực Nhiệt - Điện lạnh.	Bảo dưỡng được các hệ thống, máy móc trong lĩnh vực Nhiệt - Điện lạnh.
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 qui định, quy trình kỹ thuật.	Tuân thủ các qui định, quy trình kỹ thuật.

PI5.2	Xác định được trách nhiệm và đạo đức nghề nghiệp trong các tình huống, giải pháp kỹ thuật.	Xác định được trách nhiệm và đạo đức nghề nghiệp trong các tình huống, giải pháp 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	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.
PI6.2	Vận dụng các kiến thức mới vào việc giải quyết các vấn đề thông qua việc sử dụng các chiến lược học tập phù hợp.	Vận dụng các kiến thức mới vào việc giải quyết các vấn đề thông qua việc sử dụng các chiến lược học tập phù hợp.
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 bằng văn bản trong môi trường kỹ thuật và phi kỹ thuật.	Truyền đạt ý tưởng bằng văn bản trong môi trường kỹ thuật và phi kỹ thuật.
PI7.2	Truyền đạt ý tưởng bằng hình ảnh trong môi trường kỹ thuật và phi kỹ thuật.	Truyền đạt ý tưởng bằng hình ảnh trong môi trường kỹ thuật và phi kỹ thuật.
PI7.3	Truyền đạt ý tưởng bằng lời nói trong môi trường kỹ thuật và phi kỹ thuật.	Truyền đạt ý tưởng bằng lời nói 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 3/6 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 hỗ trợ cho quá trình học tập;	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 hỗ trợ cho quá trình học tập;
PLO10	Có khả năng làm việc nhóm hiệu quả;	Có khả năng làm việc nhóm hiệu quả;
PI10.1	Thiết lập môi trường hợp tác, bình đẳng và tôn trọng lẫn nhau.	Thiết lập môi trường hợp tác, bình đẳng và tôn trọng lẫn nhau.

PI10.2	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.
PI10.3	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 Nhiệt - Điện lạnh.	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 Nhiệt - Điện Lạnh.
PI11.1	Có khả năng nhận thức liên quan đến phản biện các hoạt động chuyên môn.	Có khả năng phản biện các hoạt động chuyên môn.
PI11.2	Có khả năng nhận thức tư duy khởi nghiệp trong lĩnh vực Nhiệt - Điện lạnh đáp ứng cuộc cách mạng 4.0.	Hình thành tư duy khởi nghiệp trong lĩnh vực Nhiệt - Điện lạnh đáp ứng cuộc cách mạng 4.0
PI11.3	Nhận thức kỹ năng quản trị, quản lý các hoạt động chuyên môn trong lĩnh vực Nhiệt - Điện lạnh.	Hình thành kỹ năng quản trị, quản lý các hoạt động chuyên môn trong lĩnh vực Nhiệt - Điện lạnh.
PI11.4	Đánh giá các hoạt động chuyên môn trong lĩnh vực Nhiệt - Điện lạnh.	Cải tiến các hoạt động chuyên môn trong lĩnh vực Nhiệt - Điện lạnh.

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			PLO8	PLO9	PLO10			PLO11			
			PI 1.1	PI 1.2	PI 1.3	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 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	PI 11.4
1	5504168	Nhập môn ngành Nhiệt lạnh													I	I		R, A		I			R, A	I					
2	5502006	Kỹ năng làm việc nhóm					I	I											I				I	M ,A					
	5504132	Nhiệt động học kỹ thuật	I	R, A	I											I		I	I						M, A				
	5504142	Truyền nhiệt	I	M, A	I											I	M ,A	I	I										

3	5504124	Kỹ thuật lạnh cơ sở					I									I	M, A	I	I	R, A			I	II					
	5504135	Thiết bị trao đổi nhiệt		R, A											I	M, A	I						I						
	5504139	Thí nghiệm Kỹ thuật nhiệt				R, A	M , A							I		I							I	R					
4	5504287	THCM Lạnh cơ bản	I			R, A								I									M, A	I	I	R, A			
	5504125	Kỹ thuật lạnh ứng dụng	R		M , A											M, A	I	I					I	R					
	5504121	Kỹ thuật an toàn	I			I			M, A			R		I	R					M , A			I						
5	5504172	Đo lường nhiệt	R				I	M, A						I		M, A	R			I				I					
	5504152	THCM Lạnh nâng cao	I				R, A					M , A	I										I	R, A					M, A
	5504128	Lò hơi	R		M , A						M , A					I		I	R										R
	5504173	THCM Điện lạnh công nghiệp	R			M, A							M, A		R, A	I									R,A				
	5504174	Công nghệ sấy	R		M , A											I		M, A	I				R						R
	5504153	THCM Nóng	I									M , A	R, A					I	I				I		R,A				I
6	5504106	Đồ án Kỹ thuật lạnh	R						M, A					I		I			R				I	I			M ,A		R
	5504131	Nhà máy nhiệt điện	M, A		I				R							I		I											M, A
	5504107	Đồ án Lò hơi	R						R					I	I	I				M , A			I	I		M, A			R
	5504102	Điều hòa không khí	R		M , A				M, A								R	I	I							I	R		R
	5504127	Kỹ thuật vận hành thiết bị áp lực	R											M, A	R, A			I								I			R
	5504137	Tiết kiệm năng lượng	M, A						R					R														M, A	I

	5504289	THCM Công nghệ mới Nhiệt lạnh	I				M, A												I			R, A	I				M, A	
7	5504176	HKDN ngành Nhiệt lạnh	R							M, A				M, A					I	I			I				M, A		R, A
	5504148	THCM Điều hoà không khí	I							R, A		M, A	M, A															R, A	R
	5504130	Năng lượng tái tạo	I						R						M, A								M, A						I
8	5504109	Đồ án tốt nghiệp Nhiệt lạnh Cử nhân	R		R	I			I	M, A	M, A			M, A		R	M ,A	M, A	M, A	I			M, A			M, A	M ,A		M, A
Tổng hợp số lượng HP theo các mức độ đóng góp đối với PLO/PI																													
Mức I			9	0	3	2	3	1	1	0	0	0	1	6	3	11	2	9	8	5			11	7	1	2	0	0	3
Mức R			11	2	1	2	1	0	4	1	0	1	1	1	3	1	2	1	2	1			3	3	2	1	1	1	8
Mức M			2	1	4	1	2	1	3	2	2	3	2	3	1	3	3	2	1	2			2	2	1	2	3	2	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			PLO8	PLO9	PLO10			PLO11			
			PI 1.1	PI 1.2	PI 1.3	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 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	PI 11.4
1	5504168	Nhập môn ngành Nhiệt lạnh													I	I		R, A		I			R, A	I					

2	5502006	Kỹ năng làm việc nhóm					I	I											I				I	M, A					
	5504132	Nhiệt động học kỹ thuật	I	R, A	I											I		I	I						M, A				
	5504142	Truyền nhiệt	I	M, A	I											I	M ,A	I	I										
3	5504124	Kỹ thuật lạnh cơ sở					I									I	M, A			R, A									
	5504135	Thiết bị trao đổi nhiệt		R, A											I	M, A													
	5504139	Thí nghiệm Kỹ thuật nhiệt				R, A	M , A							I															
4	5504287	THCM Lạnh cơ bản	I			R, A								I									M, A	I	I	R, A			
	5504125	Kỹ thuật lạnh ứng dụng	R		M , A											M, A	I	I					I	R					
	5504121	Kỹ thuật an toàn	I			I			M, A			R		I	R					M , A			I						
5	5504172	Đo lường nhiệt	R				I	M, A						I		M, A	R			I				I					
	5504152	THCM Lạnh nâng cao	I				R, A					M , A	I										I	R, A					M, A
	5504128	Lò hơi	R		M , A						M , A					I		I	R										R
	5504173	THCM Điện lạnh công nghiệp	R			M, A							M, A		R, A	I									R, A				
	5504174	Công nghệ sấy	R		M , A											I		M, A	I				R						R
	5504153	THCM Nóng	I									M , A	R, A					I	I				I		R, A				I
6	5504106	Đồ án Kỹ thuật lạnh	R						M, A					I		I			R				I	I			M , A		R
	5504131	Nhà máy nhiệt điện	M, A		I				R							I		I											M, A
	5504107	Đồ án Lò hơi	R						R					I	I	I				M , A			I	I		M, A			R

	5504102	Điều hòa không khí	R		M, A				M, A								R	I	I							I	R		R
	5504127	Kỹ thuật vận hành thiết bị áp lực	R											M, A	R, A			I								I			R
	5504137	Tiết kiệm năng lượng	M, A						R					R														M, A	I
	5504289	THCM Công nghệ mới Nhiệt lạnh	I				M, A													I			R, A	I				M, A	
7	5504176	HKDN ngành Nhiệt lạnh	R							M, A				M, A					I	I			I				M, A		R, A
	5504148	THCM Điều hoà không khí	I							R, A		M, A	M, A															R, A	R
	5504130	Năng lượng tái tạo	I						R						M, A									M, A					I
8	5504099	Công nghệ làm lạnh bền vững	R						R						R, A				I	I									
	5504179	Bơm nhiệt ứng dụng	R						R						I				I	I				M, A		I			
	5504180	Hệ thống cấp nhiệt lạnh	R						I					R			I		I	I				M, A					
	5504181	Kỹ thuật xử lý khí phát thải	R						R						I				I	I								M, A	I
	5504182	Lò hơi công nghiệp	R						I					R					I	I			M, A						I
	5502010	Kỹ năng lãnh đạo, quản lý																	I				I				R	M, A	
	5502009	Quản lý dự án ngành Nhiệt lạnh									I				R				I	I						M, A		I	
	5504184	Đổi mới sáng tạo và khởi nghiệp									I								I	I						I	M, A		
	5504186	Thực tập tốt nghiệp Nhiệt lạnh	R											I				I	I	I					R, A	M, A	R, A		M, A
9	5504188	Đồ án tốt nghiệp Nhiệt lạnh Kỹ sư	R		R	I			I	M, A	M, A			M, A		R	M ,A	M, A	M, A	I			M, A			M, A	M ,A		M, A
Tổng hợp số lượng HP theo các mức độ đóng góp đối với PLO/PI																													
Mức I			**9**	**0**	**3**	**2**	**3**	**1**	**3**	**0**	**2**	**0**	**1**	**7**	**5**	**10**	**1**	**9**	**16**	**13**			**9**	**6**	**1**	**4**	**0**	**1**	**5**
Mức R			**17**	**2**	**1**	**2**	**1**	**0**	**7**	**1**	**0**	**1**	**1**	**3**	**5**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**			**3**	**2**	**3**	**1**	**3**	**1**	**8**
Mức M			**2**	**1**	**4**	**1**	**2**	**1**	**3**	**2**	**2**	**3**	**2**	**3**	**1**	**3**	**3**	**2**	**1**	**2**			**3**	**4**	**1**	**4**	**4**	**4**	**4**

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 (%)
PLO1	4	PI1.1	20	Tiết kiệm năng lượng	5504137	6	2	15
				THCM Nóng	5504153	5	2	20
				Nhà máy nhiệt điện	5504131	6	2	15
		PI1.2	40	Nhiệt động học kỹ thuật	5504132	2	3	15
				Truyền nhiệt	5504142	2	3	15
				Thiết bị trao đổi nhiệt	5504135	3	2	15
		PI1.3	40	Kỹ thuật lạnh ứng dụng	5504125	4	2	15
				Công nghệ sấy	5504174	5	3	15
				Điều hòa không khí	5504102	6	3	15
PLO2	4	PI2.1	30	Thí nghiệm Kỹ thuật nhiệt	5504139	3	1	20
				THCM Lạnh cơ bản	5504287	4	2	20
				THCM Điện lạnh công nghiệp	5504173	5	2	20
		PI2.2	30	THCM Lạnh nâng cao	5504152	5	2	20
				Thí nghiệm Kỹ thuật nhiệt	5504139	3	1	20
				THCM Công nghệ mới Nhiệt lạnh	5504289	6	2	20
		PI2.3	40	Lò hơi	5504128	5	3	15

				Đo lường nhiệt	5504172	5	3	15
PLO3	4	PI3.1	30	Điều hòa không khí	5504102	6	3	15
				Đồ án Kỹ thuật lạnh	5504106	6	2	20
				Kỹ thuật an toàn	5504121	4	2	15
		PI3.2	40	HKDN ngành Nhiệt lạnh	5504176	7	3	20
				Đồ án tốt nghiệp Nhiệt lạnh Cử nhân	5504109	8	10	10
				THCM Điều hòa không khí	5504148	7	2	20
		PI3.3	30	Lò hơi	5504128	5	3	15
				Đồ án tốt nghiệp Nhiệt lạnh Cử nhân	5504109	8	10	10
PLO4	4	PI4.1	50	THCM Nóng	5504153	5	2	20
				THCM Lạnh nâng cao	5504152	5	2	20
				THCM Điều hòa không khí	5504148	7	2	20
		PI4.2	50	THCM Nóng	5504153	5	2	20
				THCM Điện lạnh công nghiệp	5504173	5	2	20
				THCM Điều hòa không khí	5504148	7	2	20
PLO5	4	PI5.1	50	Kỹ thuật vận hành thiết bị áp lực	5504127	6	2	15
				HKDN ngành Nhiệt lạnh	5504176	7	3	20
				Đồ án tốt nghiệp Nhiệt lạnh Cử nhân	5504109	8	10	10
		PI5.2	50	Năng lượng tái tạo	5504130	7	2	15
				Kỹ thuật vận hành thiết bị áp lực	5504127	6	2	15
				THCM Điện lạnh công nghiệp	5504173	5	2	20
PLO6	4	PI6.1	50	Kỹ thuật lạnh ứng dụng	5504125	4	2	15
				Thiết bị trao đổi nhiệt	5504135	3	2	15
				Đo lường nhiệt	5504172	5	3	15
		PI6.2	50	Đồ án tốt nghiệp Nhiệt lạnh Cử nhân	5504109	8	10	10
				Kỹ thuật lạnh cơ sở	5504124	3	3	15
				Truyền nhiệt	5504142	2	3	15
		PI7.1	40	Đồ án tốt nghiệp Nhiệt lạnh Cử nhân	5504109	8	10	10
				Công nghệ sấy	5504174	5	3	15
				Nhập môn ngành Nhiệt lạnh	5504166	1	2	15
		PI7.2	30	Đồ án tốt nghiệp Nhiệt lạnh Cử nhân	5504109	8	10	10

PLO7	4			THCM Công nghệ mới Nhiệt lạnh	5504289	6	2	20
				THCM Lạnh cơ bản	5504287	4	2	20
		PI7.3	30	Đồ án Lò hơi	5504107	6	2	20
				Kỹ thuật an toàn	5504121	4	2	15
				Kỹ thuật lạnh cơ sở	5504124	3	3	15
PLO8	Chuẩn đầu ra ngoại ngữ							
PLO9	Chuẩn đầu ra tin học							
PLO10	4	PI10.1	40	THCM Công nghệ mới Nhiệt lạnh	5504289	6	2	20
				Đồ án tốt nghiệp Nhiệt lạnh Cử nhân	5504109	8	10	10
				Nhập môn ngành Nhiệt lạnh	5504166	1	2	15
				THCM Lạnh cơ bản	5504287	4	2	20
		PI10.2	30	Năng lượng tái tạo	5504130	7	2	15
				THCM Lạnh nâng cao	5504152	5	2	20
				Kỹ năng làm việc nhóm	5502006	2	1	20
		PI10.3	30	THCM Nóng	5504153	5	2	20
				THCM Điện lạnh công nghiệp	5504173	5	2	20
				Nhiệt động học kỹ thuật	5504132	2	3	15
PLO11	4	PI11.1	25	THCM Lạnh cơ bản	5504287	4	2	20
				Đồ án Lò hơi	5504107	6	2	20
				Đồ án tốt nghiệp Nhiệt lạnh Cử nhân	5504109	8	10	10
		PI11.2	25	Đồ án Kỹ thuật lạnh	5504106	6	2	20
				Đồ án tốt nghiệp Nhiệt lạnh Cử nhân	5504109	8	10	10
				HKDN ngành Nhiệt lạnh	5504176	7	3	20
		PI11.3	25	THCM Điều hòa không khí	5504148	7	2	20
				Tiết kiệm năng lượng	5504137	6	2	15
				THCM Công nghệ mới Nhiệt lạnh	5504289	6	2	20
		PI11.4	25	THCM Lạnh nâng cao	5504152	5	2	20
				HKDN ngành Nhiệt lạnh	5504176	7	3	20
				Đồ án tốt nghiệp Nhiệt lạnh Cử nhân	5504109	8	10	10
				Nhà máy nhiệt điện	5504131	6	2	15

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 bố chuẩn CTĐT	Số tín chỉ	Trọng số CLO hỗ trợ PI của HP cốt lõi (%)
PLO1	4	PI1.1	20	Tiết kiệm năng lượng	5504137	6	2	15
				THCM Nóng	5504153	5	2	20
				Nhà máy nhiệt điện	5504131	6	2	15
		PI1.2	40	Nhiệt động học kỹ thuật	5504132	2	3	15
				Truyền nhiệt	5504142	2	3	15
				Thiết bị trao đổi nhiệt	5504135	3	2	15
		PI1.3	40	Kỹ thuật lạnh ứng dụng	5504125	4	2	15
				Công nghệ sấy	5504174	5	3	15
				Điều hòa không khí	5504102	6	3	15
PLO2	4	PI2.1	30	Thí nghiệm Kỹ thuật nhiệt	5504139	3	1	20
				THCM Lạnh cơ bản	5504287	4	2	20
				THCM Điện lạnh công nghiệp	5504173	5	2	20
		PI2.2	30	THCM Lạnh nâng cao	5504152	5	2	20
				Thí nghiệm Kỹ thuật nhiệt	5504139	3	1	20
				THCM Công nghệ mới Nhiệt lạnh	5504289	6	2	20
		PI2.3	40	Lò hơi	5504128	5	3	15
				Đo lường nhiệt	5504172	5	3	15
PLO3	4	PI3.1	30	Điều hòa không khí	5504102	6	3	15
				Đồ án Kỹ thuật lạnh	5504106	6	2	20
				Kỹ thuật an toàn	5504121	4	2	15
		PI3.2	40	HKDN ngành Nhiệt lạnh	5504176	7	3	20

				Đồ án tốt nghiệp Nhiệt lạnh Kỹ sư	5504188	8	12	10
				THCM Điều hòa không khí	5504148	7	2	20
		PI3.3	30	Lò hơi	5504128	5	3	15
				Đồ án tốt nghiệp Nhiệt lạnh Kỹ sư	5504188	9	12	10
PLO4	4	PI4.1	50	THCM Nóng	5504153	5	2	20
				THCM Lạnh nâng cao	5504152	5	2	20
				THCM Điều hòa không khí	5504148	7	2	20
		PI4.2	50	THCM Nóng	5504153	5	2	20
				THCM Điện lạnh công nghiệp	5504173	5	2	20
				THCM Điều hòa không khí	5504148	7	2	20
PLO5	4	PI5.1	50	Kỹ thuật vận hành thiết bị áp lực	5504127	6	2	15
				HKDN ngành Nhiệt lạnh	5504176	7	3	20
				Đồ án tốt nghiệp Nhiệt lạnh Kỹ sư	5504188	9	12	10
		PI5.2	50	Kỹ thuật vận hành thiết bị áp lực	5504127	7	2	15
				THCM Điện lạnh công nghiệp	5504173	5	2	20
				Năng lượng tái tạo	5504130	7	2	15
				Công nghệ làm lạnh bền vững	5504099	8	2	15
PLO6	4	PI6.1	50	Thiết bị trao đổi nhiệt	5504135	3	2	15
				Đo lường nhiệt	5504172	5	3	15
				Kỹ thuật lạnh ứng dụng	5504125	4	2	15
		PI6.2	50	Đồ án tốt nghiệp Nhiệt lạnh Kỹ sư	5504188	9	12	10
				Kỹ thuật lạnh cơ sở	5504124	3	3	15
				Truyền nhiệt	5504142	2	3	15
PLO7	4	PI7.1	40	Đồ án tốt nghiệp Nhiệt lạnh Kỹ sư	5504188	9	12	10
				Công nghệ sấy	5504174	5	3	15
				Nhập môn ngành Nhiệt lạnh	5504166	1	2	15

		PI7.2	30	Đồ án tốt nghiệp Nhiệt lạnh Kỹ sư	5504188	9	12	10
				THCM Công nghệ mới Nhiệt lạnh	5504289	6	2	20
				THCM Lạnh cơ bản	5504287	4	2	20
		PI7.3	30	Đồ án Lò hơi	5504107	6	2	20
				Kỹ thuật an toàn	5504121	4	2	15
				Kỹ thuật lạnh cơ sở	5504124	4	3	15
PLO8	Chuẩn đầu ra ngoại ngữ							
PLO9	Chuẩn đầu ra tin học							
PLO10	4	PI10.1	40	Nhập môn ngành Nhiệt lạnh	5504166	1	2	15
				Đồ án tốt nghiệp Nhiệt lạnh Kỹ sư	5504188	9	12	10
				THCM Công nghệ mới Nhiệt lạnh	5504289	6	2	20
				Lò hơi công nghiệp	5504182	8	2	15
				THCM Lạnh cơ bản	5504287	4	2	20
		PI10.2	30	Hệ thống cấp nhiệt lạnh	5504180	8	2	15
				Năng lượng tái tạo	5504130	7	2	15
				THCM Lạnh nâng cao	5504152	5	2	20
				Bơm nhiệt ứng dụng	5504179	8	2	15
				Kỹ năng làm việc nhóm	5502006	2	1	20
		PI10.3	30	Thực tập tốt nghiệp Nhiệt lạnh	5504186	8	5	20
				Nhiệt động học kỹ thuật	5504132	2	3	15
				THCM Điện lạnh công nghiệp	5504173	5	2	20
				THCM Nóng	5504153	5	2	20
		PI11.1	25	THCM Lạnh cơ bản	5504287	4	2	20
				Quản lý dự án ngành Nhiệt lạnh	5504009	8	2	15
				Đồ án Lò hơi	5504107	6	2	20

PLO11	4			Thực tập tốt nghiệp Nhiệt lạnh	5504186	8	5	20
				Đồ án tốt nghiệp Nhiệt lạnh Kỹ sư	5504188	9	12	10
		PI11.2	25	Đổi mới sáng tạo khởi nghiệp	5502010	8	2	20
				Đồ án Kỹ thuật lạnh	5504106	6	2	20
				Thực tập tốt nghiệp Nhiệt lạnh	5504186	8	5	20
				Đồ án tốt nghiệp Nhiệt lạnh Kỹ sư	5504188	9	12	10
				HKDN ngành Nhiệt lạnh	5504176	7	3	20
		PI11.3	25	Kỹ năng lãnh đạo, quản lý	5502009	8	2	20
				Tiết kiệm năng lượng	5504137	6	2	15
				THCM Điều hòa không khí	5504148	7	2	20
				Kỹ thuật xử lý khí phát thải	5504181	8	2	15
				THCM Công nghệ mới Nhiệt lạnh	5504289	6	2	20
		PI11.4	25	THCM Lạnh nâng cao	5504152	5	2	20
				HKDN ngành Nhiệt lạnh	5504176	7	3	20
				Thực tập tốt nghiệp Nhiệt lạnh	5504186	8	5	20
				Đồ án tốt nghiệp Nhiệt lạnh Kỹ sư	5504188	9	12	10
				Nhà máy nhiệt điện	5504131	6	2	15