

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

Ngành: Kỹ thuật Thực phẩm (Chuyên ngành Kỹ thuật Thực phẩm) - Mã ngành: 7540102

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 thực phẩm bằng cách áp dụng các kiến thức toán học, khoa học, kỹ thuật và công nghệ.
PI1.1	Xác định một vấn đề kỹ thuật phức tạp trong lĩnh vực thực phẩm
PI1.2	Giải quyết các vấn đề kỹ thuật phức tạp trong lĩnh vực thực phẩm 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 thực phẩm 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 thực phẩm
PI2.1	Phát triển thí nghiệm

PI2.2	Tiến hành thí nghiệm đúng kỹ thuật và các nguyên tắc an toàn
PI2.3	Sử dụng được 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 thực phẩm
PLO3	Thiết kế được quy trình kỹ thuật trong lĩnh vực thực phẩm 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 thực phẩm 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 thực phẩm 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 Thực phẩm với các thông số kỹ thuật và chức năng cần thiết.
PLO4	Vận hành hệ thống, máy móc thiết bị trong lĩnh vực thực phẩm
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	Có khả năng thu thập tài liệu kỹ thuật thích hợp để học tập và nghiên cứu
PI6.2	Có khả năng sử dụng tài liệu kỹ thuật thích hợp để học tập và nghiên cứu
PI6.3	Có khả năng 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; sử dụng được ngoại ngữ trong giao tiếp và công việc chuyên môn.
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 tài liệu kỹ thuật 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.
PI7.4	Sử dụng được ngoại ngữ trong giao tiếp và công việc chuyên môn
PLO8	Hoạt động hiệu quả như một thành viên trong nhóm kỹ thuật để thực hiện nhiệm vụ nhằm đáp ứng các mục tiêu.
PI8.1	Hoàn thành trách nhiệm cá nhân, đóng góp vào thành công của nhóm
PI8.2	Lập kế hoạch thực hiện công việc nhóm
PI8.3	Tổ chức hiệu quả các buổi họp nhóm đáp ứng mục tiêu và thời hạn công việc.
PLO9	Có tư duy phản biện, đổi mới sáng tạo, khởi nghiệp; kỹ năng quản trị, quản lý, đánh giá và cải tiến hiệu quả các hoạt động chuyên môn trong lĩnh vực thực phẩm
PI9.1	Xây dựng dự án khởi nghiệp
PI9.2	Cải tiến các hoạt động chuyên môn trong lĩnh vực thực phẩm thông qua các hoạt động quản trị, quản lý hiệu quả.
PI9.3	Tham gia phản biện các hoạt động chuyên môn

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

Học kỳ theo phân bố chuẩn CTĐT	Mã học phần	Tên học phần																											
			PLO1			PLO2				PLO3			PLO4	PLO5		PLO6			PLO7				PLO8			PLO9			
			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 5.1	PI 5.2	PI 6.1	PI 6.2	PI 6.3	PI 7.1	PI 7.2	PI 7.3	PI 7.4	PI 8.1	PI 8.2	PI 8.3	PI 9.1	PI 9.2	PI 9.3	
2	5507108	Hóa sinh	M/A										R	R	I	I	I												
2	5507176	TN Hóa sinh					M/A							M/A	M				R	R	R		M	M	M				
3	5507130	Quá trình và thiết bị truyền chất	R									R			R	R/A													
3	5507205	TN Vi sinh	I				M/A					M										R							
3	5507206	Thực tập nhận thức	M	M								M	R	R	R	R	R	M/A	M/A						I			I	
3	5507204	Vi sinh		M/A									R	R	R	R	R	R				R		R					
4	5507075	Công nghệ lên men	M						M	M/A	I	R	R	R	M	M	R	M	M	M	R/A	M	M	M				R	
4	5507113	Kiểm nghiệm thực phẩm	M						R	I		I			R			R				M/A			I				
4	5507209	Quy hoạch thực nghiệm	M	M	M/A				I		I	I				R		R				R	R	R		I			
4	5507163	TN Công nghệ lên men	R				M, A	M						M	R				M	M	M		M	M	M/A				
4	5507178	TN kiểm nghiệm TP	R					M				M			R	M		M/A	M	M		M/A							
4	5507142	Thực tập Kỹ thuật TP	M	R				R				M	M	R	R	R	M		M/A	M/A		R	R	M	I			R	
5	5507079	Công nghệ sấy và lạnh	M							R		R												R/A	R/A				

5	5507071	Cơ sở thiết kế nhà máy	I							M/A			R	R						R							
5	5507070	Cơ sở kỹ thuật thực phẩm	M										R	R	M	M	R	M/A	M	M		M	M	M/A			
5	5507084	Đánh giá cảm quan			M/A									M	R	R				R							
5	5507210	Đồ án Công nghệ TP 1		M					M			R			M/A	M/A	M/A	M	M	M		R	R/A			I	
5	5507104	Hóa học thực phẩm		M/A					R	I			I	R		R			R				M/A			I	
5	5507145	Tin học ứng dụng trong KTTT			M/A				M/A																		
5	5507168	TN đánh giá cảm quan	I				M		M/A				M	M/A								R					
5	5507138	Thiết bị thực phẩm	M/A							I			M/A	M			M		M			R			I		
6	5507212	An toàn vệ sinh TP	M							R				M/A	M/A		M		M				M			I	
6	5507047	Bao gói thực phẩm	M				I			M/A			I	R		R			R				M			R/A	
6	5507057	CN chế biến sữa và các SP sữa	M							M/A	M	I	R	R	R	M	M	R	M	M	M		M	M/A	M		
6	5507211	Đồ án Công nghệ TP 2									M/A						M/A	M/A	M	M	M			M/A		M	
6	5507121	Ngoại ngữ chuyên ngành TP	M				I			I			I	I		M/A			R			M/A	M			I	
6	5507055	CN chế biến lương thực									M/A			M		R	R	R	R								M/A

6	5507152	TN CN CB lượng thực	I				M/ A					R						R				R					
6	5507058	CN chế biến thịt, thủy sản	M						M/ A		M/ A		M			M		R				M			I		
6	5507153	TN CN chế biến thịt, thủy sản	R			M/ A			M/ A				M	M	R			M				M			I		
6	5507154	TN CNCB sữa và các sp sữa	R			M/ A	M		M				M	R				M	M	M		M	M	R			
7	5507123	Phát triển sản phẩm thực phẩm	M						R					R		R			R		R				M/ A	R/ A	M
7	5507245	Học kỹ doanh nghiệp TP	R	R	R						M/ A	M	M		I			M/ A	M/ A		R	R	R	I		M/ A	
8	5507217	Công nghệ chế biến thực phẩm đóng hộp	M	M/ A					M	R	I	R	R	R	M	M	R	R	R	R	R/ A	R	R	R			
8	5507126	Phụ gia thực phẩm	M	M/ A									R		M/ A								R				
8	5507133	Quản lý chất lượng TP		M										M/ A			R					R					
8	5507215	Quản lý dự án chuyên ngành TP		M									R	R	M	M	M	M	M	M		M	M	M	M/ A	M/ A	R
8	5507218	TN Công nghệ chế biến thực phẩm đóng hộp	R				M		M/ A				M	M				M	M	M		R					
8	5507216	TN Phụ gia thực phẩm	M	R			M		M/ A							R			R				R				
8	5507220	Thực tập tốt nghiệp	M	M	M							M/ A	M	M		R		R	R	R		R	R	R		R	M/ A
9	5507224	Đồ án tốt nghiệp kỹ sư	M	M	M			M/ A	M	M	M	M/ A	M	M	M	M	M/ A	M	M	M/ A		R			R	R	M

Tổng hợp số lượng HP theo các mức độ đóng góp đối với PLO/PI																										
Mức I	4	0	0	2	0	0	1	4	1	4	4	1	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	10	2	1
Mức R	7	3	1	0	1	0	3	3	1	0	7	12	13	12	9	9	11	5	5	3	15	6	9	3	3	3
Mức M	20	11	5	2	9	3	6	7	5	3	8	14	10	9	12	5	15	14	13	1	15	8	7	2	2	5

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 kỹ sư Ngành Kỹ thuật thực phẩm/Chuyên ngành Kỹ thuật thực phẩm

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	30%	Hóa sinh	5507108	2	3	20%
				Thiết bị thực phẩm	5507138	5	2	20%
				Hóa học thực phẩm	5507104	5	2	10%
		PI1.2	40%	Vi sinh	5507204	3	3	20%
				Phụ gia thực phẩm	5507126	8	2	25%
				CN chế biến thực phẩm đóng hộp	5507217	8	2	25%
		PI1.3	30%	Quy hoạch thực nghiệm	5507209	4	2	25%

				Đánh giá cảm quan	5507084	5	2	25%
				Tin học ứng dụng trong KTTP	5507145	5	2	20%
PLO2	4	PI2.1	25%	TN CN chế biến thịt, thủy sản	5507153	6	1	20%
				TN CN chế biến sữa và các sản phẩm sữa	5507154	6	1	30%
				TN Công nghệ lên men	5507163	4	1	30%
		PI2.2	35%	TN Hóa sinh	5507176	2	1	30%
				TN Vi sinh	5507205	3	1	40%
				TN CN chế biến lương thực	5507152	6	1	40%
		PI2.3	20%	TN Đánh giá cảm quan	5507168	5	1	15%
				Tin học ứng dụng trong KTTP	5507145	5	2	40%
				Đồ án tốt nghiệp Kỹ sư	5507224	9	12	10%
		PI2.4	20%	TN CN chế biến thịt, thủy sản	5507153	6	1	10%
				TN CNCB Thực phẩm đóng hộp	5507218	8	1	15%
				TN Phụ gia thực phẩm	5507216	8	1	15%
PLO3	4	PI3.1	40%	CN chế biến sữa và các sản phẩm sữa	5507057	6	2	25%
				Bao gói thực phẩm	5507047	6	2	30%
				CN chế biến thịt, thủy sản	5507058	6	2	25%
		PI3.2	30%	Cơ sở thiết kế nhà máy	5507071	5	2	25%
				Công nghệ lên men	5507075	4	3	25%
				CN chế biến lương thực	5507055	6	2	25%
		PI3.3	30%	CN chế biến thịt, thủy sản	5507058	6	2	15%

				Đồ án Công nghệ TP2	5507211	6	2	20%
				Đồ án tốt nghiệp Kỹ sư	5507224	9	12	10%
PLO4	4		100%	Thiết bị thực phẩm	5507138	5	2	20%
				Thực tập tốt nghiệp	5507220	8	3	20%
				Học kì doanh nghiệp	5507245	7	3	20%
PLO5	4	PI5.1	50%	An toàn vệ sinh thực phẩm	5507212	6	2	20%
				Kiểm nghiệm thực phẩm	5507113	4	2	10%
				TN Hóa sinh	5507176	2	1	10%
		PI5.2	50%	An toàn vệ sinh thực phẩm	5507212	6	2	10%
				TN Đánh giá cảm quan	5507168	5	1	10%
				Quản lý chất lượng TP	5507133	8	2	10%
PLO6	4	PI6.1	40%	Phụ gia Thực phẩm	5507126	8	2	10%
				Ngoại ngữ chuyên ngành TP	5507121	6	2	10%
				Đồ án Công nghệ TP1	5507210	5	2	5%
		PI6.2	35%	Đồ án Công nghệ TP1	5507210	5	2	10%
				Đồ án Công nghệ TP2	5507211	6	2	10%
				Quá trình và thiết bị truyền chất	5507130	3	2	20%
		PI6.3	25%	Đồ án Công nghệ TP1	5507210	5	2	10%
				Đồ án Công nghệ TP2	5507211	6	2	10%
				Đồ án tốt nghiệp Kỹ sư	5507224	9	12	10%
PLO7	4	PI7.1	25%	Thực tập nhận thức	5507206	3	1	10%

PLO8	4			TN kiểm nghiệm thực phẩm	5507178	4	1	10%
				Cơ sở kỹ thuật thực phẩm	5507070	5	2	10%
				Thực tập nhận thức	5507206	3	1	10%
				Học kì doanh nghiệp	5507245	7	3	5%
				Thực tập kỹ thuật TP	5507142	4	3	10%
			PI7.3	Thực tập kỹ thuật TP	5507142	4	3	15%
				Học kì doanh nghiệp	5507245	7	3	10%
				Đồ án tốt nghiệp Kỹ sư	5507224	9	12	10%
			PI7.4	Ngoại ngữ chuyên ngành	5507121	6	2	30%
				Công nghệ lên men	5507075	4	3	10%
				CNCB thực phẩm đóng hộp	5507217	8	2	10%
		PI8.1	50%	Kiểm nghiệm thực phẩm	5507113	4	2	10%
				Hóa học thực phẩm	5507104	5	2	10%
				TN Kiểm nghiệm thực phẩm	5507178	4	1	10%
PLO8	4	PI8.2	30%	Đồ án Công nghệ TP1	5507210	5	2	5%
				Đồ án Công nghệ TP2	5507211	6	2	5%
				CN chế biến sữa và các sản phẩm sữa	5507057	6	2	10%
		PI8.3	20%	TN Công nghệ lên men	5507163	4	1	10%
				Cơ sở kỹ thuật thực phẩm	5507070	5	2	10%
				Công nghệ sấy và lạnh	5507079	5	3	10%

PLO9	4	PI9.1	30%	Công nghệ sấy và lạnh	5502010	8	2	10%
				Quản lý Dự án chuyên ngành	5507215	8	2	10%
				Phát triển sản phẩm thực phẩm	5507125	7	2	10%
		PI9.2	35%	Bao gói thực phẩm	5507047	6	2	10%
				Phát triển sản phẩm thực phẩm	5507125	7	2	10%
				Quản lý Dự án chuyên ngành	5507215	8	2	10%
		PI9.3	35%	CNCB Lương thực	5507055	6	2	10%
				Thực tập tốt nghiệp	5507220	8	3	20%
				Học kì doanh nghiệp	5507245	7	3	20%