

Số: 81 /QĐ-ĐHCN

Hà Nội, ngày 15 tháng 01 năm 2025

QUYẾT ĐỊNH

**Ban hành các bộ chương trình đào tạo trình độ thạc sĩ
cho các ngành đào tạo tại Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội**

**HIỆU TRƯỞNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI**

*Căn cứ Thông tư số 23/2021/TT-BGDĐT ngày 30/8/2021 của Bộ trưởng Bộ
Giáo dục và Đào tạo ban hành Quy chế tuyển sinh và đào tạo trình độ thạc sĩ;*

*Căn cứ Nghị quyết số 21/NQ-HĐT ngày 05/4/2023 của Hội đồng trường
Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội về việc ban hành Quy chế tổ chức và hoạt
động của Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội;*

*Căn cứ Quyết định số 41/QĐ-ĐHCN ngày 06/01/2022 của Hiệu trưởng
Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội về việc ban hành Quy chế tuyển sinh và đào
tạo trình độ thạc sĩ tại Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội;*

*Căn cứ Biên bản họp của Hội đồng Khoa học và Đào tạo Nhà trường ngày
13/01/2025 và ngày 14/01/2025 về việc Thông qua các chương trình đào tạo trình
độ thạc sĩ;*

Xét đề nghị của Giám đốc Trung tâm Đào tạo Sau đại học.

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Ban hành kèm theo Quyết định này các bộ chương trình đào tạo trình độ thạc sĩ cho các ngành đào tạo tại Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội, bao gồm: Chương trình đào tạo, Đề cương chi tiết học phần, Hướng dẫn tổ chức dạy - học và Bản mô tả chương trình đào tạo (Danh sách và nội dung bộ chương trình đào tạo kèm theo).

Điều 2. Các bộ chương trình đào tạo này được áp dụng đào tạo trình độ thạc sĩ cho các khoá tuyển sinh từ năm 2025.

Điều 3. Quyết định này có hiệu lực thi hành kể từ ngày ký.



Điều 4. Các ông (bà) Giám đốc Trung tâm Đào tạo Sau đại học, Trưởng các phòng: Tổ chức Nhân sự, Hành chính tổng hợp, Tài chính – Kế toán; Trưởng các đơn vị và các cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

Nơi nhận:

- Các Phó Hiệu trưởng (để phối hợp chỉ đạo);
- Như Điều 4 (để thực hiện);
- Lưu: VT, SĐH.

HIỆU TRƯỞNG



Kiểu Xuân Thực



DANH SÁCH

Ban hành các bộ chương trình đào tạo trình độ thạc sĩ
tại Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội
(Kèm theo Quyết định số 81 /QĐ-ĐHCN ngày 15/01/2025
của Hiệu trưởng Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội)

Stt	Tên ngành đào tạo	Mã ngành	Đơn vị quản lý chuyên môn	Ghi chú
1.	Kỹ thuật cơ khí	8520103	Trường Cơ khí – Ô tô	
2.	Kỹ thuật cơ điện tử	8520114	Trường Cơ khí – Ô tô	
3.	Kỹ thuật cơ khí động lực	8520116	Trường Cơ khí – Ô tô	
4.	Kỹ thuật hóa học	8520301	Khoa Công nghệ Hóa	
5.	Kỹ thuật điện tử	8520203	Trường Điện – Điện tử	
6.	Kỹ thuật điện	8520201	Trường Điện – Điện tử	
7.	Kế toán	8340301	Trường Kinh tế	
8.	Quản trị kinh doanh	8340101	Trường Kinh tế	
9.	Hệ thống thông tin	8480104	Trường Công nghệ thông tin và Truyền thông	
10.	Ngôn ngữ Anh	8220201	Trường Ngoại ngữ - Du lịch	
11.	Công nghệ dệt, may	8540204	Khoa CN May và TKTT	
12.	Ngôn ngữ Trung Quốc	8220204	Trường Ngoại ngữ - Du lịch	

Tổng số: 12 bộ chương trình đào tạo./✓

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

(Ban hành theo Quyết định số 8.1 ngày 15 tháng 01 năm 2023 của Hiệu trưởng
Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội)

Tên chương trình (Tiếng Việt)	: Thạc sĩ Kỹ thuật Cơ khí
Tên chương trình (Tiếng Anh)	: Master of Mechanical Engineering
Tên ngành	: Kỹ thuật Cơ khí
Mã ngành đào tạo	: 8520103
Trình độ đào tạo	: Thạc sĩ
Thời gian đào tạo	: 1,5 năm (2,0 năm)
Bằng tốt nghiệp	: Thạc sĩ
Loại hình đào tạo	: Chính quy (vừa làm vừa học)
Định hướng đào tạo	: Ứng dụng
Đơn vị giảng dạy	: Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội
Đơn vị cấp bằng	: Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội
Đơn vị quản lý chương trình	: Trường Cơ Khí – Ô tô

1. Mục tiêu chương trình đào tạo (PEO)

1.1. Mục tiêu chung:

+ Đào tạo nhân lực chất lượng cao; nghiên cứu khoa học-công nghệ tạo ra tri thức, sản phẩm mới phục vụ yêu cầu phát triển kinh tế-xã hội, đảm bảo quốc phòng, an ninh và hội nhập quốc tế;

+ Đào tạo thạc sĩ kỹ thuật cơ khí theo định hướng ứng dụng; Có kiến thức, kỹ năng chuyên sâu, rộng và tiên tiến về công nghệ kỹ thuật cơ khí; Có khả năng làm việc độc lập sáng tạo, có năng lực phát hiện, tổ chức, giải quyết những vấn đề kỹ thuật liên ngành; Có khả năng truyền đạt, tổ chức các hoạt động, các nội dung khoa học chuyên ngành, đồng thời có khả năng định hướng và hướng dẫn người khác trong lĩnh vực cơ khí.

1.2. Mục tiêu cụ thể:

PEO 1: Đề xuất các giải pháp mới để thực hiện các công việc thiết kế dịch vụ kỹ thuật, quản lý và quản trị trong lĩnh vực kỹ thuật cơ khí và liên ngành;

PEO2: Làm việc với vai trò quản trị, quản lý chuyên nghiệp trong môi trường đa quốc gia.

PEO 3: Tự chủ về tư duy sáng tạo để đưa ra các sáng kiến với vai trò chuyên gia trong lĩnh vực quản lý

Bảng 1: Đối sánh Mục tiêu cụ thể (PEO) của CTĐT với Khung trình độ quốc gia

		Khung trình độ Quốc gia		
		MT 1	MT 2	MT 3
Mục tiêu của CTĐT	PEO 1	X	X	X
	PEO 2	X	X	X
	PEO 3	X	X	X

2. Chuẩn đầu ra chương trình đào tạo (SO)

Người học tốt nghiệp ngành kỹ thuật cơ khí đạt được những chuẩn đầu ra sau:

- SO1: Áp dụng các kiến thức sâu, rộng và tiên tiến về khoa học, công nghệ trong quá trình hoạt động nghề nghiệp
- SO2: Truyền đạt thông tin, thảo luận chuyên môn và khoa học
- SO3: Áp dụng kiến thức tổ chức, quản lý và quản trị trong học tập và nghiên cứu
- SO 4: Kỹ năng sử dụng các công cụ hiện đại của kỹ thuật để phát triển các công nghệ một cách sáng tạo các vấn đề của chuyên môn
- So5: Tổ chức, quản lý, quản trị các hoạt động học tập và nghiên cứu
- SO 6: Phân tích, tổng hợp và đánh giá dữ liệu để đưa ra giải pháp kỹ thuật cải tiến quy trình.
- SO 7: Đưa ra kết luận, đánh giá, sáng kiến và cải tiến trong chuyên môn và khoa học
- SO 8: Thích nghi, tự định hướng và hướng dẫn người khác trong học tập và nghiên cứu

Bảng 2: Ma trận tích hợp mục tiêu và chuẩn đầu ra của chương trình

Mã SO	Nội dung chuẩn đầu ra	Đối sánh với mục tiêu đào tạo cụ thể		
		PEO 1	PEO 2	PEO 3
SO 1	Áp dụng các kiến thức sâu, rộng và tiên tiến về khoa học, công nghệ trong quá trình hoạt động nghề nghiệp	X		X
SO 2	Truyền đạt thông tin, thảo luận chuyên môn và khoa học		X	
SO 3	Áp dụng kiến thức tổ chức, quản lý và quản trị trong học tập và nghiên cứu		X	

SO 4	Kỹ năng sử dụng các công cụ hiện đại của kỹ thuật để phát triển các công nghệ một cách sáng tạo các vấn đề của chuyên môn	x		
SO 5	Tổ chức, quản lý, quản trị các hoạt động học tập và nghiên cứu	x		
SO 6	Phân tích, tổng hợp và đánh giá dữ liệu để đưa ra giải pháp kỹ thuật cải tiến quy trình.	x	x	
SO7	Đưa ra kết luận, đánh giá, sáng kiến và cải tiến trong chuyên môn và khoa học	x	x	
SO8	Thích nghi, tự định hướng và hướng dẫn người khác trong học tập và nghiên cứu			x

Chuẩn đầu ra theo khung trình độ quốc gia Việt Nam bậc đại học

Kiến thức	Kỹ năng	Mức tự chủ và trách nhiệm
KT1- Kiến thức thực tế và lý thuyết sâu, rộng, tiên tiến, nắm vững các nguyên lý và học thuyết cơ bản trong lĩnh vực nghiên cứu thuộc chuyên ngành đào tạo. KT2 - Kiến thức liên ngành có liên quan. KT3 - Kiến thức chung về quản trị và quản lý.	KN1 - Kỹ năng phân tích, tổng hợp, đánh giá dữ liệu và thông tin để đưa ra giải pháp xử lý các vấn đề một cách khoa học. KN2 - Có kỹ năng truyền đạt tri thức dựa trên nghiên cứu, thảo luận các vấn đề chuyên môn và khoa học với người cùng ngành và với những người khác. KN3 - Kỹ năng tổ chức, quản trị và quản lý các hoạt động nghề nghiệp tiên tiến. KN4 - Kỹ năng nghiên cứu phát triển và sử dụng các công nghệ một cách sáng tạo trong lĩnh vực học thuật và nghề nghiệp. KN5 - Có trình độ ngoại ngữ tương đương bậc 4/6 Khung năng lực ngoại ngữ Việt Nam.	TCTN1- Nghiên cứu, đưa ra những sáng kiến quan trọng. TCTN2 - Thích nghi, tự định hướng và hướng dẫn người khác. TCTN3 - Đưa ra những kết luận mang tính chuyên gia trong lĩnh vực chuyên môn. TCTN4 - Quản lý, đánh giá và cải tiến các hoạt động chuyên môn.

Bảng đối sánh CĐR (SO) của CTĐT với CĐR theo khung trình độ quốc gia Việt Nam bậc đại

học

		CDR theo Khung trình độ quốc gia Việt Nam											
		KT1	KT2	KT3	KN1	KN2	KN3	KN4	KN5	TCTN1	TCTN2	TCTN3	TCTN4
CDR của CTĐT	SO 1	X			X					X			
	SO 2		X			X			X		X		X
	SO 3			X			X					X	
	SO 4	X						X		X			
	SO 5			X		X	X		X		X	X	X
	SO 6	X			X	X		X		X		X	
	SO7	X			X	X				X		X	
	SO8			X		X	X		X		X		X

3. Tiêu chí đánh giá (PI)

Bảng 3: Tiêu chí đánh giá chuẩn đầu ra chương trình đào tạo

Mã SO	Mã PI	Nội dung tiêu chí đánh giá
SO 1	PI 1.1	Áp dụng kiến thức chuyên sâu về toán học, khoa học tự nhiên, cơ sở ngành để giải quyết vấn đề liên quan đến ngành Kỹ thuật cơ khí.
	PI 1.2	Áp dụng sáng tạo các kiến thức chuyên sâu và tiên tiến chuyên ngành để giải quyết các vấn đề trong ngành kỹ thuật cơ khí.
	PI 1.3	Áp dụng kiến thức liên ngành để giải quyết các vấn đề trong ngành kỹ thuật cơ khí.
SO 2	PI 2.1	Thuyết trình hiệu quả các kết quả học tập và nghiên cứu trong môi trường chuyên môn và khoa học.
	PI 2.2	Thảo luận được các vấn đề chuyên môn và khoa học trong học tập và nghiên cứu.
SO 3	PI 3.1	Áp dụng các kiến thức về tổ chức và quản lý hiệu quả các hoạt động về học tập và nghiên cứu.
	PI 3.2	Áp dụng được các kiến thức về quản trị trong học tập và nghiên cứu.
SO 4	PI 4.1	Sử dụng được các công cụ hiện đại trong thiết kế thí nghiệm,

		thực nghiệm và đo lường.
	PI 4.2	Sử dụng được các công cụ hiện đại để đề xuất các giải pháp kỹ thuật cải tiến trong học tập và nghiên cứu
SO 5	PI 5.1	Điều phối nhóm làm việc hiệu quả với vai trò người đứng đầu trong quá trình học tập, thảo luận và nghiên cứu.
	PI 5.2	Xây dựng được mục tiêu và kế hoạch hoạt động nhóm làm việc hiệu quả trong quá trình học tập, thảo luận và nghiên cứu.
SO6	PI 6.1	Phân tích kết quả thực nghiệm đề xuất giải pháp kỹ thuật trong lĩnh vực cơ khí.
	PI 6.2	Tổng hợp và đánh giá kết quả nghiên cứu để đề xuất các giải pháp kỹ thuật cải tiến trong lĩnh vực cơ khí.
SO7	PI 7.1	Đưa ra những kết luận và đánh giá có giá trị khoa học và thực tiễn về kỹ thuật cơ khí trong quá trình học tập và nghiên cứu.
	PI 7.2	Xây dựng được các sáng kiến và cải tiến các vấn đề kỹ thuật cơ khí trong học tập và nghiên cứu
SO8	PI 8.1	Lập và thực hiện kế hoạch tự học, tự nghiên cứu để nâng cao trình độ chuyên môn, nghiệp vụ.
	PI 8.2	Hướng dẫn người khác thực hiện các công việc trong học tập và nghiên cứu.

4. Chuẩn đầu vào của CTĐT

Người phải tốt nghiệp đại học (hoặc trình độ tương đương trở lên) ngành phù hợp; có trình độ ngoại ngữ bậc 3 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam hoặc tương đương

Hiệu trưởng quyết định những trường hợp phải hoàn thành yêu cầu học bổ sung trước khi dự tuyển dựa trên đề xuất của đơn vị đào tạo.

Danh mục ngành phù hợp được trình bày trong Bảng 4:

Bảng 4: Danh mục ngành phù hợp.

TT	Tên ngành	Mã ngành	Ghi chú
1	Công nghệ kỹ thuật cơ khí	7510201	Không học bổ sung
2	Công nghệ chế tạo máy	7510202	Không học bổ sung
3	Kỹ thuật cơ khí	7520103	Không học bổ sung
4	Cơ kỹ thuật	7520101	Học bổ sung
5	Kỹ thuật Cơ điện tử	7520114	Học bổ sung
6	Công nghệ kỹ thuật cơ điện tử	7510203	Học bổ sung

7	Kỹ thuật hệ thống công nghiệp	7520118	Học bổ sung
8	Công nghệ kỹ thuật khuôn mẫu	7519003	Học bổ sung
9	Kỹ thuật cơ khí động lực	7520116	Học bổ sung
10	Kỹ thuật ô tô	7520130	Học bổ sung
11	Công nghệ kỹ thuật ô tô	7510205	Học bổ sung
12	Kỹ thuật nhiệt	7520115	Học bổ sung
13	Bảo dưỡng công nghiệp	7510211	Học bổ sung
14	Công nghệ vật liệu	7510402	Học bổ sung
15	Kỹ thuật cơ điện tử	7520114	Học bổ sung
16	Kỹ thuật nhiệt	7520115	Học bổ sung
17	Kỹ thuật cơ khí động lực	7520116	Học bổ sung
18	Kỹ thuật công nghiệp	7520117	Học bổ sung
19	Kỹ thuật hệ thống công nghiệp	7520118	Học bổ sung
20	Kỹ thuật hàng không	7520120	Học bổ sung
21	Kỹ thuật không gian	7520121	Học bổ sung
22	Kỹ thuật tàu thủy	7520122	Học bổ sung
23	Kỹ thuật ô tô	7520130	Học bổ sung
24	Kỹ thuật vật liệu	7520309	Học bổ sung
25	Kỹ thuật vật liệu kim loại	7520310	Học bổ sung
26	Kỹ thuật Robot	7520107	HP bổ sung

Danh mục các học phần học bổ sung kiến thức trước khi dự tuyển: Thực hiện theo thông báo tuyển sinh hàng năm của Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội.

Bảng 5: Danh mục các học phần bổ sung

Stt	Tên học phần	Số tín chỉ	Ghi chú
1	Chi tiết máy	2	
2	Cơ kỹ thuật	3	
3	Sức bền vật liệu	2	

4	Dụng sai kỹ thuật đo	2	
5	Nguyên lý cắt	2	
6	Máy công cụ	2	
7	Công nghệ chế tạo máy	2	
8	Công nghệ CNC	2	
9	Thiết kế đồ gá	2	
10	Đồ án công nghệ chế tạo máy	2	

5. Khối lượng học tập toàn khoá: 60 tín chỉ

6. Cấu trúc và nội dung CTĐT

Bảng 6: Cấu trúc Chương trình đào tạo

STT	Mã học phần	Khối kiến thức/ Tên học phần	Tổng số tín chỉ	Số tín chỉ thành phần			
				LT (lý thuyết)	TH/TN (thực hành/ thí nghiệm)	TL (thảo luận)	TT/ĐA (thực tập/ đề án)
6.1		Phần 1. Kiến thức chung	5	4	0	1	
1	LP 7301	Triết học	3	3	0	0	
2	ME 7318	Phương pháp nghiên cứu khoa học	2	1	0	1	
3		Ngoại ngữ*					
6.2		Phần 2. Kiến thức Cơ sở ngành	14				
6.2.1		Kiến thức bắt buộc	10	5	4	1	
1	ME 7308	Hệ thống đo lường tự động trong chế tạo cơ khí	2	1	1	0	
2	ME 7315	Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống	2	1	0	1	
3	ME 7343	Ứng dụng phân tử hữu hạn trong kỹ thuật cơ khí	2	1	1	0	
4	ME 7320	Thiết kế và phân tích thực nghiệm	2	1	1	0	
5	ME 7313	Lý thuyết tạo hình bề mặt	2	1	0	1	
6.2.2		Kiến thức tự chọn (Chọn tối thiểu 4 tín chỉ)	4	2	-	-	
1	ME 7304	Cơ sở vật lý quá trình cắt kim loại	2	1	1	0	
2	ME 7312	Lý thuyết biến dạng dẻo kim loại	2	1	0	1	
3	ME 7314	Ma sát trong kết cấu	2	1	1	0	

4	ME 7365	Nguyên lý gia công vật liệu bằng Laser	2	2	0	0	
5	ME 7349	Chuyên đề 1: Chuyên đề Hệ thống đo lường	2	1	0	1	
6.3		Phần 3. Kiến thức chuyên ngành	23				
6.3.1		<i>Kiến thức bắt buộc</i>	<i>15</i>	<i>8</i>	<i>5</i>	<i>2</i>	<i>0</i>
1	ME 7309	Hệ thống sản xuất linh hoạt FMS và tích hợp CIM	2	1	1	0	
2	ME 7322	Tối ưu hóa trong gia công cắt gọt	2	1	0	1	
3	ME 7344	Các phương pháp gia công tiên tiến	2	1	1	0	
4	ME 7345	Gia công cắt gọt cao tốc	2	1	1	0	
5	ME 7348	Quản lý sản xuất tiên tiến	3	2	1	0	
6	ME 7346	Công nghệ chế tạo Micro	2	1	0	1	
7	ME 7302	Công nghệ phủ bề mặt	2	1	1	0	
6.3.2		<i>Kiến thức tự chọn (Chọn tối thiểu 8 tín chỉ)</i>	<i>8</i>	<i>4</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	
1	ME 7301	Các phương pháp xác định độ chính xác gia công	2	1	0	1	
2	ME 7347	Công nghệ vật liệu tiên tiến	2	1	1	0	
3	ME 7305	Độ tin cậy và tuổi thọ của thiết bị cơ khí	2	1	1	0	
4	ME 7310	Kỹ thuật ngược và tạo mẫu nhanh	2	1	1	0	
5	ME 7317	Phân tích và mô phỏng động lực học quá trình gia công	2	1	1	0	
6	ME 7319	Phương pháp xây dựng bề mặt cho CAD/CAM	2	1	1	0	
7	ME 7356	Hệ thống cơ điện tử trong quá trình sản xuất	2	1	1	0	
8	ME 7350	Chuyên đề 2: Hệ thống sản xuất	2	1	0	1	
9	ME 7366	Ứng dụng công nghệ Laser trong kỹ thuật cơ khí	2	2	0	0	
10	ME 7367	Kỹ thuật tiên tiến của Laser trong đo lường và chế tạo micro/nano	2	2	0	0	
6.4		Phần 4. Thực tập	9	0	0	0	9

	ME 7153	Thực tập (Kỹ thuật cơ khí)	9	0	0	0	9
6.5		Phần 5. Đề án tốt nghiệp	9	0	0	0	9
	ME 7155	Đề án tốt nghiệp (Kỹ thuật Cơ khí)	9	0	0	0	9
		Tổng	60				

* Học phần Ngoại ngữ: Học viên tự học để đạt trình độ ngoại ngữ bậc 4/6 Khung năng lực ngoại ngữ Việt Nam hoặc tương đương

7. Kế hoạch giảng dạy và lộ trình phát triển kiến thức, kỹ năng

7.1. Kế hoạch giảng dạy và lộ trình phát triển kỹ năng theo hình thức chính quy

Bảng 7: Lộ trình phát triển kỹ năng theo hình thức chính quy

Mã CDR của CTĐT	Mã Tiêu chí đánh giá	Học kỳ I (19TC)	Học kỳ II (23TC)	Học kỳ III (18TC)
SO 1	PI 1.1	ME 7243 (T/U); ME 7304 (T/U);	→ ME 7102 (U);	
	PI 1.2		ME7309 (T/U); ME7344 (U); ME7346 (T/U);	
	PI 1.3	ME7315(T/U);	→ ME7309(T/U);	
SO 2	PI 2.1		ME 7344 (T/U);	
	PI 2.2		ME 7344 (T/U);	
SO 3	PI 3.1		ME7348 (T/U)	→ME7353 (T/U)
	PI 3.2		ME7348 (T/U)	→ME7353 (T/U)
SO 4	PI 4.1	ME7308 (I/T/U);	→ ME7345(I/T/U); ME7347 (T/U);	
	PI 4.2	ME7308 (I/T/U); ME7343 (T/U);	→ME7322 (T/U); →ME7310 (T/U); ME7319 (T/U)	
SO 5	PI 5.1	ME7318 (T/U)	→ME7348 (U)	
	PI 5.2	ME7318 (T/U)	→ME7348 (U)	
SO 6	PI 6.1	ME7320 (T/U); ME7304 (T/U);	→	ME7355 (U)
	PI 6.2	ME7320 (T/U)	→	ME7355(U)
SO7	PI 7.1	ME7304 (T/U)	→ ME7322 (T/U)	→ ME7355(U)
	PI 7.2	ME7315 (T/U)	ME 7309 (T/U);	→ ME7355(U)
SO8	PI 8.1	ME7320 (T/U)	→	ME7353 (T/U)
	PI 8.2	ME7320 (T/U)	→	ME7353 (T/U)
Học phần tự chọn		ME7349 (T/U); ME7312 (T/U); ME7365 (I/T/U)	ME 7301 (T/U); → ME 7305 (T/U); ME 7317 (T/U);	

	ME 7313; ME7314.	ME 7319 (T/U); ME7347 (T/U); ME7310 (U); ME7356(T/U); ME7350 (U); ME7366 (I/T/U); ME7367 (I/T/U)	
Học phần khác	LP7301		

7.2. Kế hoạch giảng dạy và lộ trình phát triển kỹ năng theo hình thức vừa làm vừa học

Bảng 8: Lộ trình phát triển kỹ năng theo hình thức vừa làm vừa học

Mã CDR của CTĐT	Mã Tiêu chí đánh giá	Học kỳ I (13TC)	Học kỳ II (16TC)	Học kỳ III (13TC)	Học kỳ IV (18TC)
SO 1	PI 1.1	ME 7343 (T/U); ME 7304 (T/U);	→ ME 7102 (U);		
	PI 1.2		ME7309 (T/U); ME7344 (U);		
	PI 1.3	ME7315(T/U);	→ ME7309(T/U)		
SO 2	PI 2.1		ME 7344 (T/U)	→ ME7350 (U)	
	PI 2.2		ME 7344 (T/U)	→ ME7350 (U)	
SO 3	PI 3.1			→ ME7348 (T/U)	→ ME7353 (T/U)
	PI 3.2			ME7348 (T/U)	→ ME7353 (T/U)
SO 4	PI 4.1	ME7308 (I/T/U)	→ ME7345(I/T/U)		
	PI 4.2	ME7308 (I/T/U); ME7343 (T/U);	→ ME7322 (T/U);		
SO 5	PI 5.1	ME7318 (T/U)		→ ME7348 (U)	
	PI 5.2	ME7318 (T/U)		→ ME7348 (U)	

SO 6	PI 6.1	ME7304 (T/U);	→ ME7320 (T/U);	→	ME7355 (U)
	PI 6.2		ME7320 (T/U)	→	ME7355(U)
SO7	PI 7.1	ME7304 (T/U);	→ ME7322 (T/U)	→	ME7355(U)
	PI 7.2	ME7315 (T/U)	→ ME 7309 (T/U);	→	ME7355(U)
SO8	PI 8.1		ME73 20 (T/U)	→	ME7253 (T/U)
	PI 8.2		ME7320 (T/U)	→	ME7353 (T/U)
Học phần tự chọn			ME7312 (T/U); ME7314 (T/U); ME7313 (T/U); ME7349(T/U); ME7365 (I/T/U)	→	ME7301(T/U); ME7305 (T/U); ME 7317 (T/U); ME7319 (T/U); ME7346 (T/U); ME7347 (T/U); ME7310 (U); ME7356(T/U); ME7350 (U) ME7366 (I/T/U) ME7367 (I/T/U)
Học phần khác		LP7 01			

7.3. Ma trận chuẩn đầu ra – học phần

Bảng 9: Ma trận chuẩn đầu ra

Học phần			Triết học	Phương pháp nghiên cứu Khoa học (ME7318)	Hệ thống đo lường tự động trong chế tạo cơ khí (ME7308)	Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống (ME7315)	Ứng dụng phần tử hữu hạn trong kỹ thuật cơ khí (ME7343)	Thiết kế và phân tích thực nghiệm (ME7320)	Cơ sở vật lý quá trình cắt kim loại (ME7304)	Hệ thống sản xuất linh hoạt FMS và tích hợp CIM (ME7309)	Tối ưu hóa trong gia công cắt gọt (ME7322)	Các phương pháp gia công liên tiếp (ME7344)	Gia công cắt gọt cao tốc (ME7345)	Quản lý sản xuất tiên tiến (ME7338)	Công nghệ chế tạo Micro (ME7346)	Công nghệ phủ bề mặt (ME7302)	Thực tập (ME7353)	Đề án tốt nghiệp (ME7355)
Chuẩn đầu ra																		
Mã SO	Mã PI	Nội dung tiêu chí đánh giá	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SO1	PI 1.1	Áp dụng kiến thức chuyên sâu về toán học, khoa học tự nhiên, cơ sở ngành để giải quyết vấn đề liên quan đến ngành Kỹ thuật cơ khí.							T/U							U		
	PI 1.2	Áp dụng sáng tạo các kiến thức chuyên sâu và tiên tiến chuyên ngành để giải quyết các vấn đề trong ngành kỹ thuật cơ khí.								T/U		U			T/U			
	PI 1.3	Áp dụng kiến thức liên ngành để giải quyết các vấn đề trong ngành kỹ thuật cơ khí.				T/U												
SO2	PI 2.1	Thuyết trình hiệu quả các kết quả học tập và nghiên cứu trong môi trường chuyên môn và khoa học.	T/U									T/U						
	PI 2.2	Thảo luận được các vấn đề chuyên môn và khoa học trong học tập và nghiên cứu.	T/U									T/U						
SO3	PI 3.1	Áp dụng các kiến thức về tổ chức và quản lý hiệu quả các hoạt động về học tập và nghiên cứu.												I/T/U			T/U	
	PI 3.2	Áp dụng được các kiến thức về quản trị trong học tập và nghiên cứu.												I/T/U			T/U	
SO4	PI 4.1	Sử dụng được các công cụ hiện đại trong thiết kế thí nghiệm, thực nghiệm và đo lường.			I/T/U								I/T/U					

8. Mô tả vắn tắt nội dung và khối lượng học phần

8.1. Triết học

Mã học phần: LP7301

Số tín chỉ: 3(3,0,0)

Loại học phần: Bắt buộc

Nội dung, tài liệu giảng dạy và phương pháp đánh học phần theo quy định tại thông tư số 08/2013/TT-BGDĐT của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

8.2. Các phương pháp xác định độ chính xác gia công

Mã học phần: ME7301

Số tín chỉ: 2(1,0,1,0)

Loại học phần: Tự chọn

- Học phần cung cấp các quy luật phân bố của độ chính xác gia công, xác định đặc tính của các quy luật phân bố, phương pháp chọn, phương pháp kiểm tra giả thuyết, mối quan hệ giữa các thông số của độ chính xác gia công, ứng dụng toán thống kê trong công nghệ chế tạo máy, phân tích và điều chỉnh độ chính xác gia công, phương pháp mô hình hoá quá trình công nghệ, phương pháp quy hoạch thực nghiệm và tối ưu hoá.

- Sau khi học xong học phần này, Học viên có thể phân tích được các quy luật phân bố của độ chính xác gia công. Xác định được các thông số của độ chính xác gia công cơ. Mô hình hóa quá trình công nghệ. Phân tích và điều chỉnh được độ chính xác gia công.

8.3. Công nghệ phủ bề mặt

Mã học phần: ME7302

Số tín chỉ: 2(1,1,0,0)

Loại học phần: Bắt buộc

- Học phần cung cấp các kiến thức về công nghệ phun phủ, các đặc tính và phương pháp đánh giá lớp phủ cũng như ứng dụng của một số loại lớp phủ thông dụng. Trang bị cho học viên các kỹ năng tạo lớp phủ bằng phương pháp PVD thông qua thiết bị UNIVEX 400 tại trường Đại học Công nghiệp Hà Nội.

- Sau khi học xong học phần này, học viên có thể trình bày được các phương pháp tạo lớp phủ, đặc biệt là công nghệ phủ trong môi trường chân không; các đặc tính quan trọng và phương pháp, kỹ thuật đánh giá. Phân tích được khả năng ứng dụng của một số loại màng cứng đã được thương mại hóa và sử dụng và trong các lĩnh vực cơ khí. Vận hành được thiết bị UNIVEX 400 nhằm tạo lớp phủ bằng phương pháp PVD.

8.4. Cơ sở vật lý quá trình cắt kim loại

Mã học phần: ME7304

Số tín chỉ: 2(1,1,0,0)

Loại học phần: Tự chọn

- Học phần cung cấp kiến thức về phân tích quá trình tạo phoi, nhiệt cắt, lực cắt,

rung động trong quá trình cắt, mòn và tuổi bền dụng cụ cắt, trạng thái bề mặt gia công, bôi trơn làm mát quá trình cắt. Từ đó cho phép lựa chọn các thông số công nghệ đảm bảo chất lượng sản phẩm, năng suất gia công, giá thành sản phẩm.

- Sau khi học xong học phần này, học viên có thể trình bày được các hiện tượng cơ-lý-hóa xảy ra trong quá trình cắt: Quá trình tạo phoi, nhiệt cắt, lực cắt, rung động, mòn và tuổi bền dụng cụ cắt, trạng thái bề mặt gia công, bôi trơn làm mát quá trình cắt...và phân tích được ảnh hưởng của các thông số đầu vào đến các hiện tượng cơ-lý-hóa xảy ra trong quá trình cắt, các thông số đầu ra của quá trình cắt gọt kim loại. Sử dụng các phần mềm để xây dựng hàm quan hệ, vẽ đồ thị, xử lý số liệu nghiên cứu.

8.5. Độ tin cậy và tuổi thọ của thiết bị cơ khí

Mã học phần: ME 7305

Số tín chỉ: 2(1,1,0,0)

Loại học phần: Tự chọn

- Học phần trình bày các khái niệm về độ tin cậy và tuổi thọ, mô hình độ tin cậy, các phương pháp mô hình hóa độ tin cậy của hệ thống kỹ thuật, phân tích độ tin cậy của hệ thống thiết bị và độ tin cậy kết cấu, phân tích dữ liệu tuổi thọ, thiết kế theo độ tin cậy.

- Sau khi học xong học phần này, học viên có thể xây dựng được mô hình độ tin cậy của hệ thống thiết bị cơ khí; Phân tích độ tin cậy của hệ thống thiết bị và kết cấu cơ khí thông qua mô hình tin cậy; Phân tích được dữ liệu tuổi thọ của máy và chi tiết máy; Thiết lập chương trình tin cậy trong thiết kế và quản lý vòng đời sản phẩm. Sử dụng phần mềm trong tính toán phân tích dữ liệu tuổi thọ và độ tin cậy, từ đó đánh giá, dự báo độ tin cậy của máy và chi tiết máy.

8.6. Hệ thống đo lường tự động trong chế tạo cơ khí

Mã học phần: ME7308

Số tín chỉ: 2(1,1,0,0)

Loại học phần: Bắt buộc

- Học phần hệ thống đo lường tự động trong chế tạo cơ khí cung cấp những kiến thức về cơ sở đo lường và kiểm tra trong nghiên cứu, chế tạo các sản phẩm cơ khí và các máy. Các phương pháp, kỹ thuật và thiết bị đo lường hiện đại.

- Sau khi học xong học phần này, học viên có thể thực hiện: xây dựng một số sơ đồ đo và hệ thống đo lường tự động điển hình trong gia công; đo kiểm độ chính xác gia công, chất lượng bề sản phẩm trong cơ khí chế tạo thông qua một số thiết bị đo hiện đại.

8.7. Hệ thống sản xuất linh hoạt FMS và tích hợp CIM

Mã học phần: ME7309

Số tín chỉ: 2(1,1,0,0)

Loại học phần: Bắt buộc

- Học phần cung cấp những khái niệm chung về hệ thống sản xuất linh hoạt FMS và sản xuất tích hợp CIM, những nguyên tắc hình thành hệ thống sản xuất linh hoạt FMS, robot công nghiệp trong hệ thống FMS, hệ thống kiểm tra và hệ thống vận chuyển của

FMS, cách xác định các thành phần của FMS, kho chứa tự động và hệ thống điều khiển của FMS, một số ví dụ ứng dụng hệ thống FMS ở các nước trên thế giới, những khái niệm cơ bản về hệ thống sản xuất tích hợp có trợ giúp của máy tính CIM, các ví dụ khái thác hệ thống CIM mô hình hiện có ở Việt Nam. Học phần thuộc các học phần tự chọn của cả hai định hướng, học viên chọn học trong học kỳ 3 của khóa học.

8.8. Kỹ thuật ngược và tạo mẫu nhanh

Mã học phần: ME7310

Số tín chỉ: 2(1,1,0,0)

Loại học phần: Tự chọn

- Học phần cung cấp kiến thức về tất cả các khâu trong công nghệ thiết kế, chế tạo chi tiết máy, dụng cụ công nghiệp tiên tiến sử dụng công nghệ kỹ thuật ngược và tạo mẫu nhanh. Cung cấp các phương pháp lấy dữ liệu, các phương pháp mô hình hoá và lập trình gia công dựa trên thông số dữ liệu đo, và công nghệ tạo mẫu nhanh cho công cụ và các phạm trù kỹ thuật liên quan.

- Sau khi học xong học phần này, học viên có các kiến thức về công nghệ cơ bản, cấu trúc dữ liệu, các thiết bị và phương pháp lấy dữ liệu thông dụng, các thiết bị và công nghệ gia công nhanh cơ bản, ứng dụng công nghệ thiết kế ngược và tạo mẫu nhanh trong gia công thực tế, các bài thực nghiệm căn bản.

8.9. Lý thuyết biến dạng dẻo kim loại

Mã học phần: ME7312

Số tín chỉ: 2(1,0,1,0)

Loại học phần: Tự chọn

- Học phần cung cấp những kiến thức cơ bản về các cơ sở và hiện tượng vật lý, cơ học của quá trình biến dạng dẻo kim loại, các phương pháp tính toán xác định lực, công biến dạng, phân bố ứng suất biến dạng, đánh giá quá trình biến dạng kim loại đối với bài toán chôn, dập khối và dập vuốt.

Sau khi học xong học phần này, học viên có thể xác định được những thông số trong quá trình biến dạng dẻo kim loại nhằm xác định được giá trị biến dạng lớn nhất và trạng thái về cơ lý tính của vật liệu theo mong muốn. Nhận biết được đặc tính ứng xử của kim loại khi bị biến dạng với từng phương pháp. Xác định lực và công biến dạng, phân tích và đánh giá quá trình tạo hình chi tiết.

8.10. Lý thuyết tạo hình bề mặt

Mã học phần: ME7313

Số tín chỉ: 2(1,0,1,0)

Loại học phần: Bắt buộc

- Học phần cung cấp những kiến thức động học các quá trình tạo hình bề mặt dụng cụ và bề mặt không gian tổng quát, bề mặt khởi thủy của dụng cụ, các điều kiện trong tạo hình bề mặt. Lý thuyết về đường chạy dao trong tạo hình bề mặt theo phương pháp bao hình không tâm tích.

- Sau khi học xong học phần này, học viên có thể trình bày được động học quá trình tạo hình các bề mặt, các phương pháp xác định bề mặt khởi thủy K của dụng cụ, các điều kiện tạo hình bề mặt khi gia công. Ứng dụng phương pháp đồ thị hoặc giải tích xác định được mặt khởi thủy của dụng cụ cắt.

8.11. Ma sát trong kết cấu

Mã học phần: ME7314

Số tín chỉ: 2(1,1,0,0)

Loại học phần: Tự chọn

- Học phần cung cấp những kiến thức về phương pháp tính toán mòn và hệ số ma sát cho vật liệu và các kết cấu phổ biến trong ngành cơ khí. Các phương pháp bôi trơn quan trọng trong kết cấu máy là: bôi trơn thủy tĩnh và bôi trơn thủy động.

- Sau khi học xong học phần này, học viên có thể trình bày được các phương pháp xác định mòn và hệ số ma sát của một số kết cấu ma sát. Tính toán và dự báo được các chu kỳ thay thế, sửa chữa các kết cấu ma sát trong các trường hợp cụ thể. Sử dụng phương pháp thực nghiệm xác định mòn và hệ số ma sát trong kết cấu máy; Đánh giá được tình trạng ma sát, mòn và bôi trơn của các kết cấu máy từ đó đưa ra dự đoán về tuổi thọ máy.

8.12. Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống

Mã học phần: ME7315

Số tín chỉ: 2(1,0,1,0)

Loại học phần: Bắt buộc

- Học phần Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống thuộc khối kiến thức chuyên ngành. Học phần trình bày cơ sở lý thuyết để thực hiện mô hình hóa các phần tử của mô hình và phương pháp xây dựng mô hình; các bước để thực hiện việc mô hình hóa và mô phỏng hệ vật lý; các phương pháp phân tích, nhận dạng và đánh giá mô hình; áp dụng mô phỏng một số hệ thống thực trên phần mềm. Điều kiện để thực hiện học phần là sinh viên đã được học các học phần: Cơ học ứng dụng; Kỹ thuật điện.

- Sau khi học xong học phần này, học viên có thể phân tích và xây dựng được mô hình toán học cho các hệ thống cơ điện tử điển hình thông qua các phần mềm mô phỏng. Đánh giá chất lượng hệ thống và đề xuất các thông số tối ưu cho một hệ thực.

8.13. Phân tích và mô phỏng động lực học quá trình gia công

Mã học phần: ME7317

Số tín chỉ: 2(1,1,0,0)

Loại học phần: Tự chọn

Học phần trang bị các kiến thức về động học quá trình gia công cắt gọt bao gồm: phân tích hệ thống gia công, phân tích, mô phỏng động lực học quá trình gia công, và ứng dụng phần mềm để phân tích mô phỏng về động học một số phương pháp gia công phổ biến như tiện, phay.

8.14. Phương pháp nghiên cứu khoa học

Mã học phần: ME7318

Số tín chỉ: 2(1,0,1,0)

Loại học phần: Bắt buộc

- Học phần cung cấp những kiến thức cơ bản về phương pháp nghiên cứu khoa học. Các học viên sẽ nắm bắt được những vấn đề cơ bản của hoạt động nghiên cứu khoa học như: phương pháp nghiên cứu khoa học, thu thập và xử lý thông tin, trình bày luận điểm khoa học và cách thức tổ chức thực hiện một đề tài.

- Sau khi học xong học phần này, học viên có thể vận dụng kiến thức của môn học trong việc đặt vấn đề nghiên cứu, phương pháp phân tích làm rõ tính cấp thiết và vạch ra nội dung nghiên cứu phù hợp với tên đề tài, từ đó xây dựng được đề cương thực hiện đề tài khoa học một cách khả thi.

8.15. Phương pháp xây dựng bề mặt cho CAD/CAM

Mã học phần: ME7319

Số tín chỉ: 2(1,1,0,0)

Loại học phần: Tự chọn

Học phần cung cấp kiến thức chuyên sâu về phương pháp xây dựng bề mặt cho các học viên ngành Công nghệ chế tạo máy gồm: các phương pháp xây dựng các đường cong dùng trong kỹ thuật; Xây dựng mảng bề mặt và bề mặt, mảng mặt trượt, mảng mặt quay và thuật toán xây dựng các dạng bề mặt kỹ thuật và đường chạy dao trong gia công các bề mặt. Học phần thuộc các học phần tự chọn của cả hai định hướng, học viên chọn học trong học kỳ 2 của khóa học

8.16. Thiết kế và phân tích thực nghiệm

Mã học phần: 7320

Số tín chỉ: 2(1,1,0,0)

Loại học phần: Bắt buộc

- Học phần cung cấp những kiến thức chuyên sâu phương pháp quy hoạch và xử lý số liệu thực nghiệm. Ứng dụng vào thực tế sản xuất cũng như các công trình nghiên cứu phát triển chuyên môn.

- Sau khi học xong học phần này, học viên có thể trình bày được các kiến thức chuyên sâu về lý thuyết quy hoạch thực nghiệm và xử lý số liệu thực nghiệm nói chung. Ứng dụng giải quyết những vấn đề thực tiễn đề ra đối với thực nghiệm. Xây dựng được các công thức toán mô tả quy luật tự nhiên và kỹ thuật, từ đó đề ra các phương án tốt nhất trong nghiên cứu và sản xuất.

8.17. Tối ưu hóa trong gia công cắt gọt

Mã học phần: ME7322

Số tín chỉ: 2(1,0,1,0)

Loại học phần: Bắt buộc

- Học phần cung cấp những kiến thức từ cơ bản đến nâng cao liên quan đến tối ưu hóa quá trình gia công, tính quan trọng, mức độ phổ biến và các ứng dụng của tối ưu hóa quá trình gia công. Ứng dụng bài toán tối ưu theo các yêu cầu tương ứng từ thực tế như nâng cao độ chính xác gia công, giảm giá thành gia công hay giảm thời gian chế tạo.

- Sau khi học xong học phần này, học viên có thể thực hiện phân tích kiến lý thuyết về tối ưu hóa quá trình gia công; Phân tích và giải quyết các bài toán tối ưu hóa trong thực tế sản xuất nhằm nâng cao năng suất, độ chính xác gia công và giảm giá thành sản xuất.

8.18. Ứng dụng phần tử hữu hạn trong kỹ thuật cơ khí

Mã học phần: ME7343

Số tín chỉ: 2(1,1,0,0)

Loại học phần: Bắt buộc

- Học phần trình bày những kiến thức cơ bản về sử dụng phương pháp phần tử hữu hạn để phân tích các bài toán 2D, 3D trong kỹ thuật. Các điều kiện trạng thái ổn định, tạm thời và động được xem xét. Các ứng dụng bao gồm phân tích phần tử hữu hạn, mô hình hóa các vấn đề, giải thích các kết quả số và ứng dụng của nó trong sản xuất.

- Sau khi học xong học phần này, học viên có thể giải các bài toán trong kỹ thuật cơ khí bằng phương pháp phần tử hữu hạn. Hình thành và giải quyết các vấn đề trong kết cấu một chiều bao gồm giàn, dầm và khung. Lập phương trình đặc trưng FE cho các phần tử hai chiều và phân tích ứng suất, biến dạng và các bài toán uốn tấm. Phân tích, tính toán cho bài toán động. Thực hiện và giải các công thức phần tử hữu hạn bằng các phần mềm chuyên dụng.

8.19. Các phương pháp gia công tiên tiến

Mã học phần: ME7344

Số tín chỉ: 2(1,1,0,0)

Loại học phần: Bắt buộc

- Học phần cung cấp những kiến thức từ cơ bản đến chuyên sâu về công nghệ gia công tiên tiến, cung cấp kỹ năng phân tích và ứng dụng kỹ thuật.

- Sau khi học xong học phần, học viên có thể phân tích thiết kế và ứng dụng công nghệ tiên tiến trong sản xuất và nghiên cứu.

8.20. Gia công cắt gọt cao tốc

Mã học phần: ME7345

Số tín chỉ: 2(1,1,0,0)

Loại học phần: Bắt buộc

Học phần trang bị các kiến thức về cơ bản về gia công cao tốc, về các đặc trưng, các phương pháp, thông số công nghệ, dụng cụ cắt, phương pháp bôi trơn, làm nguội trong gia công cao tốc, đánh giá chất lượng của quá trình gia công cao tốc, và ứng dụng

phương pháp gia công cao tốc trong một số quá trình gia công cắt gọt phổ biến như tiện, phay.

8.21. Công nghệ chế tạo Micro

Mã học phần: ME7346.

Số tín chỉ: 2(1,0,1,0)

Loại học phần: Bắt buộc

Học phần cung cấp những kiến thức cơ bản về các nguyên lý gia công, trang bị công nghệ, khả năng công nghệ và nghiên cứu phân tích một trong phương pháp gia công micro. Sau khi học xong học phần này, học viên có thể trình bày được nguyên lý, trang bị công nghệ, công nghệ gia công micro và phân tích một trong các phương pháp gia công trong lĩnh vực gia công micro.

8.22. Công nghệ vật liệu tiên tiến

Mã học phần: ME7347

Số tín chỉ: 2(1,1,0,0)

Loại học phần: Tự chọn

- Học phần cung cấp những kiến thức cơ bản về nhóm vật liệu tiên tiến, phương pháp chuẩn bị mẫu và phân tích tổ chức tế vi của vật liệu; Nguyên lý, cấu tạo của các hệ kính hiển vi quang học, kính hiển vi điện tử quét, các phương pháp phân tích thành phần pha vật liệu trên cơ sở nhiễu xạ, các phương pháp đo cơ tính vật liệu.

- Sau khi học xong học phần, học viên có thể đánh giá được cấu trúc và tỷ lệ các pha tinh thể, các chỉ tiêu cơ tính quan trọng của vật liệu vật liệu, lựa chọn được nhóm vật liệu phù hợp với điều kiện sản xuất.

8.23. Quản lý sản xuất tiên tiến

Mã học phần: ME7348

Số tín chỉ: 2(1,1,0,0)

Loại học phần: Bắt buộc

Học phần cung cấp những kiến thức cơ bản về lĩnh vực quản lý hoạt động và giải thích các khái niệm, chiến lược, công cụ và kỹ thuật để quản lý quá trình chuyển đổi có thể dẫn đến lợi thế cạnh tranh. Giải pháp Lập Kế hoạch sản xuất - Quản lý điều hành sản xuất - Quản lý vòng đời sản phẩm; Lập kế hoạch sản xuất tiên tiến và quản lý thực thi sản xuất. Các ứng dụng của các phần mềm: quản lý vòng đời sản phẩm Teamcenter Unified Academic, lập kế hoạch sản xuất tiên tiến và quản lý thực thi sản xuất Opcenter APS Academic.

8.24. Chuyên đề hệ thống đo lường

Mã học phần: ME7349

Số tín chỉ: 2(1,0,1,0)

Loại học phần: Tự chọn

- Học phần cung cấp những kiến thức rộng/ chuyên sâu/ nâng cao về các phương

pháp đo, kỹ thuật xử lý kết quả đo và hệ thống đo lường hiện đại mới trong lĩnh vực kỹ thuật Cơ khí - Cơ điện tử. Các ứng dụng của các kỹ thuật và thiết bị đo nghiên cứu và thực tế sản xuất. Các xu hướng phát triển và thách thức về công nghệ đo lường trong sản xuất.

- Sau khi học xong học phần này, học viên có thể trình bày được những hiểu biết sâu/ rộng / nâng cao và tầm quan trọng của phép đo, các kỹ thuật đo và hệ thống đo lường hiện đại trong lĩnh vực cơ khí.

8.25. Hệ thống cơ điện tử trong quá trình sản xuất

Mã học phần: ME7357

Số tín chỉ: 2(1,1,0,0)

Loại học phần: Tự chọn

- Học phần trang bị cho học viên kiến thức cơ bản về hệ thống cơ điện tử trong quá trình sản xuất, cảm biến, phương pháp chuyển đổi và xử lý tín hiệu điều khiển, các thiết bị truyền động trong hệ thống cơ điện tử.

- Sau khi học xong học phần này, học viên có thể trình bày được các thành phần của một hệ thống cơ điện tử, qua đó có khả năng thiết kế, mô phỏng và tối ưu hóa một hệ thống cơ điện tử trong quá trình sản xuất.

8.26. Chuyên đề hệ thống sản xuất

Mã học phần: ME7350

Số tín chỉ: 2(1,0,1,0)

Loại học phần: Tự chọn

- Học phần cung cấp kiến thức và kỹ năng cần thiết để có thể sử dụng để phân tích, thiết kế và cải tiến liên tục của hệ thống sản xuất.

- Sau khi học xong học phần, học viên có khả năng phân tích mô hình hệ thống sản xuất, cải tiến liên tục và thiết kế dây chuyền sản xuất.

8.27. Thực tập

Mã học phần: ME7353

Số tín chỉ: 9(0,0,0,9)

Loại học phần: Bắt buộc

- Học phần cung cấp các kiến thức để giải quyết các vấn đề kỹ thuật cơ khí trong bối cảnh kinh tế - xã hội toàn cầu liên tục phát triển thông qua quá trình trải nghiệm với môi trường sản xuất thực tế tại các doanh nghiệp.

- Sau khi thực tập tại doanh nghiệp, học viên có khả năng phân tích công nghệ, định hướng và hướng dẫn người khác trong lĩnh vực cơ khí.

8.28. Đề án tốt nghiệp

Mã học phần: ME7355

Số tín chỉ: 9(0,0,0,9)

Loại học phần: Bắt buộc

- Học phần cung cấp một chủ đề của Đồ án có thể được lựa chọn dựa trên khảo sát tài liệu và ý tưởng sáng tạo của bản thân học viên với sự tham khảo ý kiến của người hướng dẫn. Đồ án nên được lựa chọn sao cho cải thiện và phát triển các kỹ năng thiết kế, chế tạo, phân tích, thử nghiệm và nghiên cứu.

- Sau khi học xong học phần này, học viên có thể áp dụng kiến thức thu được từ các khóa học lý thuyết và thực hành vào việc giải quyết các vấn đề, để tạo cho học viên sự tự tin để sáng tạo, có kế hoạch, tổ chức tốt, phối hợp các kết quả của mục tiêu công việc cụ thể.

8.29. Nguyên lý gia công vật liệu bằng Laser

Mã học phần: ME7365

Số tín chỉ: 2(2,0,0,0)

Loại học phần: Tự chọn

- Học phần cung cấp cho người học những kiến thức cơ bản và ứng dụng của công nghệ gia công vật liệu sử dụng laser. Nội dung học phần bao gồm: Cơ sở lý thuyết về laser; Các phương pháp gia công bằng laser; Tương tác giữa laser và vật liệu; Ảnh hưởng của các yếu tố gia công; Ứng dụng và ưu điểm của gia công laser.

- Sau khi học xong học phần này sinh viên có thể hiểu và áp dụng công nghệ laser vào các quá trình gia công vật liệu hiện đại, từ đó nâng cao năng lực nghiên cứu và phát triển sản phẩm trong ngành cơ khí và chế tạo.

8.30. Ứng dụng công nghệ Laser trong kỹ thuật cơ khí

Mã học phần: ME7366

Số tín chỉ: 2(2,0,0,0)

Loại học phần: Tự chọn

- Học phần cung cấp cho người học những kiến thức cơ bản về laser trong sản xuất: tầm quan trọng và ứng dụng, nguyên tắc cơ bản của công nghệ laser, hệ thống laser: cấu tạo và các loại. Các phương pháp gia công laser: Cắt, hàn, xử lý bề mặt, khắc laser, tạo hình kim loại, kỹ thuật sản xuất bồi đắp. Ứng dụng trong gia công kim loại, phi kim loại và tối ưu hóa quá trình gia công.

- Sau khi học xong học phần này sinh viên có được kiến thức quan trọng để ứng dụng công nghệ laser vào các quy trình gia công và sản xuất, giúp nâng cao hiệu quả và độ chính xác trong kỹ thuật cơ khí hiện đại.

8.31. Kỹ thuật tiên tiến của Laser trong đo lường và chế tạo micro/nano

Mã học phần: ME7367

Số tín chỉ: 2(2,0,0,0)

Loại học phần: Tự chọn

- Học phần trang bị những kiến thức chuyên sâu về ứng dụng của công nghệ laser trong các lĩnh vực đo lường chính xác và chế tạo các cấu trúc micro/nano. Nội dung môn học bao gồm các nguyên lý cơ bản và nâng cao về laser, các loại laser được ứng dụng trong công nghiệp và nghiên cứu khoa học, cũng như các kỹ thuật đo lường sử dụng laser, chẳng hạn như đo khoảng cách chính xác, phân tích quang phổ và hình ảnh laser; các kiến thức về công nghệ chế tạo micro và nano tiên tiến như công nghệ cắt, hàn, hay khắc laser; các thách thức và xu hướng phát triển hiện đại trong công nghệ laser, với các ứng dụng rộng rãi từ nghiên cứu vật liệu, chế tạo linh kiện điện tử, đến sản xuất trong các ngành công nghiệp chế tạo hay y sinh. Các kiến thức về tính chất quang học của đầu laser, hệ thống laser đơn hoặc đa mức, đặc điểm của chùm tia laser hay quang phổ laser sẽ được cung cấp qua các bài giảng.

- Sau khi học xong học phần này, học viên sẽ phát triển kỹ năng thực tiễn vững vàng và khả năng giải quyết các vấn đề công nghệ cao trong môi trường nghiên cứu và sản xuất hiện đại liên quan đến công nghệ laser.

9. Tài liệu tham khảo

9.1. Đối sánh các chương trình đào tạo

1. Chương trình đào tạo trình độ thạc sĩ theo định hướng định hướng ứng dụng ngành Kỹ thuật Cơ khí của ĐH Bách khoa TP HCM, Truy cập ngày 26/12/2024: <https://drive.google.com/file/d/1Z0uOFMxXCLNGdFP5EcPkF7pJbfMjSvI6/view?pli=1>

2. Chương trình đào tạo tích hợp trình độ thạc sĩ ngành Kỹ thuật Cơ khí của ĐH Bách khoa Hà Nội, Truy cập ngày 26/12/2024: <https://ts.hust.edu.vn/training-cate/nganh-dao-tao-thac-si/ky-thuat-co-khi-mechanical-engineering>

3. Chương trình đào tạo thạc sĩ kỹ thuật cơ khí của đại học MONASH, truy cập ngày 25/12/2024: <https://handbook.monash.edu/current/courses/E6014>

4. Chương trình đào tạo thạc sĩ kỹ thuật cơ khí của đại học Quốc gia Singapore, truy cập ngày 25/12/2024: <https://cde.nus.edu.sg/me/graduate/msc-me/>

5. Chương trình đào tạo trình độ thạc sĩ theo định hướng định hướng ứng dụng ngành Kỹ thuật Cơ khí, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội, 2024.

Bảng 10: Đối sánh các chương trình đào tạo

Tiêu chí	CTĐT Trường ĐH Bách khoa Hà Nội	CTĐT Trường ĐH Bách khoa TP Hồ Chí Minh	CTĐT Trường ĐH MONASH	CTĐT Trường ĐH Quốc gia Singapore	CTĐT Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội
1. Mục tiêu đào tạo, chuẩn đầu ra					
Mục tiêu chung	Đào tạo, bồi dưỡng và cung cấp nguồn nhân lực kỹ thuật chất lượng cao có khả năng sáng tạo công nghệ, nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ, tri thức, sáng tạo việc làm phục vụ nhu cầu xã hội và đất nước, đảm bảo quốc phòng, an ninh và hội nhập quốc tế. Đào tạo thạc sĩ chuyên ngành kỹ thuật cơ khí có phẩm chất và đạo đức nghề nghiệp tốt; có kiến thức khoa học cơ bản và kỹ thuật cơ sở vững chắc; có trình độ chuyên môn cao; có kỹ năng nghề nghiệp giỏi; có phương pháp tư duy tổng hợp và hệ thống, khả năng tiếp cận, tổ chức và giải quyết tốt những vấn đề khoa học và kỹ thuật của ngành Kỹ thuật cơ khí; có khả năng và phương pháp nghiên cứu khoa học độc lập, sáng tạo, khả năng thích ứng với môi trường kinh tế - xã hội hội nhập quốc tế và cuộc cách mạng công nghiệp 4.0; có khả năng tự đào tạo và học tập, nghiên cứu ở trình độ cao hơn.	- Có kiến thức thực tế và lý thuyết sâu, rộng, tiên tiến, về các lĩnh vực: vật liệu kỹ thuật, kỹ thuật thiết kế, kỹ thuật chế tạo, hệ thống sản xuất ..., nắm vững các nguyên lý và học thuyết cơ bản trong lĩnh vực nghiên cứu thuộc chuyên ngành kỹ thuật cơ khí và kiến thức liên ngành có liên quan. - Có kiến thức chung về quản trị và quản lý, điều hành, đánh giá và cải tiến hoạt động chuyên môn phù hợp. Có kỹ năng tổ chức, quản trị và quản lý tiên tiến các hoạt động trong lĩnh vực Cơ khí và liên quan để đóng góp hữu hiệu vào sự phát triển bền vững của xã hội, cộng đồng. - Có khả năng làm việc độc lập, có năng lực phát hiện, nghiên cứu phát triển và sử dụng các công nghệ một cách sáng tạo để giải quyết những vấn đề thuộc lĩnh vực Cơ khí. - Có kỹ năng phân tích, tổng hợp, đánh giá dữ liệu và thông tin để đưa ra giải pháp xử lý các vấn đề kỹ thuật một cách khoa học. Có kỹ năng truyền đạt tri thức dựa trên nghiên cứu, thảo luận các vấn đề chuyên môn khoa học trong lĩnh vực cơ khí và môi trường làm việc đa ngành, đa lĩnh vực.	Chương trình Thạc sĩ Kỹ thuật Tiên tiến sẽ trang bị cho bạn các kỹ năng chuyên môn cần thiết để phát triển sự nghiệp. Bạn sẽ khám phá những cách tiếp cận mới đối với các thách thức đồng thời có được sự hiểu biết sâu sắc hơn về chuyên ngành của mình. Được thiết kế để cung cấp cho các kỹ sư cơ hội chuyên sâu trong lĩnh vực đã chọn, Chương trình Thạc sĩ Kỹ thuật Tiên tiến cung cấp các chuyên ngành nghiên cứu và công nghiệp, cho phép bạn điều chỉnh khóa học phù hợp với nhu cầu của mình.	Chương trình Thạc sĩ Kỹ thuật Cơ khí cung cấp cho sinh viên kiến thức và sự hiểu biết chuyên sâu về các công nghệ tiên tiến trong lĩnh vực kỹ thuật cơ khí. Sự kết hợp độc đáo giữa nền tảng lý thuyết vững chắc và các ứng dụng thực tế hấp dẫn trong chương trình MSc Kỹ thuật Cơ khí đào tạo sinh viên trở thành những nhà tư duy phân tích, có khả năng tích hợp và tổng hợp lý thuyết với kiến thức mới một cách thành công. Sự kết hợp giữa chuyên môn nghiên cứu và tư vấn kỹ thuật trong Khoa Kỹ thuật Cơ khí tạo nên những đặc điểm riêng biệt của chương trình MSc Kỹ thuật Cơ khí. Thành công của chương trình MSc Kỹ thuật Cơ khí có thể được đo lường bằng tỷ lệ lớn các cựu sinh viên tìm được công việc phù hợp và đầy thử thách trong ngành công	+ Đào tạo nhân lực chất lượng cao; nghiên cứu khoa học-công nghệ tạo ra tri thức, sản phẩm mới phục vụ yêu cầu phát triển kinh tế-xã hội, đảm bảo quốc phòng, an ninh và hội nhập quốc tế; + Đào tạo thạc sĩ kỹ thuật cơ khí theo định hướng ứng dụng; Có kiến thức, kỹ năng chuyên sâu, rộng và tiên tiến về công nghệ kỹ thuật cơ khí; Có khả năng làm việc độc lập sáng tạo, có năng lực phát hiện, tổ chức, giải quyết những vấn đề kỹ thuật liên ngành; Có khả năng truyền đạt, tổ chức các hoạt động, các nội dung khoa học chuyên ngành, đồng thời có khả năng định hướng và hướng dẫn người khác trong lĩnh vực cơ khí.

				ngoại nước.	
Mục tiêu cụ thể	- Cập nhật kiến thức, công nghệ mới; làm chủ kiến thức chuyên sâu về kỹ thuật cơ khí; phân tích và tổng hợp đề sáng tạo và đổi mới trong lĩnh vực sản xuất liên quan đến kỹ thuật cơ khí, sẵn sàng hội nhập, thích ứng với cuộc cách mạng 4.0. - Hiểu biết và có phẩm chất về các giá trị đạo đức nghề nghiệp, đóng góp hiệu quả vào sự phát triển bền vững của xã hội Sử dụng kiến thức, kỹ thuật, kỹ năng và công cụ hiện đại để thiết kế, cải tiến và đổi mới hệ thống/quy trình/sản xuất kỹ thuật cơ khí; vận dụng hiệu quả và sáng tạo các thành tựu khoa học kỹ thuật trong Kỹ thuật cơ khí để giải quyết những vấn đề thực tiễn; tổ chức nghiên cứu, đánh giá thực nghiệm và làm việc hiệu quả trong môi trường giảng dạy, nghiên cứu khoa học. - Phương pháp làm việc khoa học và chuyên nghiệp, tư duy hệ thống và tư duy phân tích, độc lập tự chủ trong việc tiếp cận, tổ chức thực hiện và giải quyết các vấn đề kỹ thuật của ngành kỹ thuật cơ khí; khả năng thảo luận, thuyết trình chuyên môn và tham gia, chủ trì hiệu quả trong nhóm làm việc (đa ngành), hội nhập quốc tế. - Khả năng tự đào tạo, tự cập nhật kiến thức và tự nghiên cứu khoa học, triển khai các ứng dụng kỹ thuật; có nền tảng kiến thức để tiếp tục học ở bậc tiến sĩ.		- Sinh viên tốt nghiệp có khả năng tạo ra các mô hình hướng tới môi trường, thiết kế và phân tích các kỹ năng vận hành sản xuất thiết yếu, cơ chế và hệ thống tự động hóa. - Sinh viên tốt nghiệp sử dụng tài năng, sự tự tin, kiến thức và thực hành kỹ thuật của mình, giúp họ đảm nhận vị trí lãnh đạo khoa học và/hoặc quản lý trong con đường sự nghiệp hướng tới sản xuất xanh. - Sinh viên tốt nghiệp áp dụng ý thức trách nhiệm đạo đức, chuyên môn và động lực của mình để thực hành học tập suốt đời trong môi trường làm việc nhóm.		Kiến thức PEO 1: Có kiến thức chuyên sâu và tiên tiến về thiết kế và chế tạo, mô hình hóa và tối ưu hóa quá trình gia công, kỹ thuật đo lường và đánh giá độ chính xác gia công. PEO2: Có kiến thức liên ngành về vật liệu tiên tiến, các công nghệ gia công tiên tiến, thiết kế hệ thống cơ khí; có kiến thức cơ bản về quản lý, khoa học xã hội, chính trị và pháp luật để phát triển một cách toàn diện. Kỹ năng PEO 3: Có kỹ năng sử dụng công cụ hiện đại, thực hiện các thử nghiệm để phát hiện, cải tiến và nâng cao chất lượng sản phẩm/hệ thống cơ khí; Có kỹ năng phân tích, tổng hợp, đánh giá, đề xuất các giải pháp để giải quyết các vấn đề kỹ thuật thuộc lĩnh vực kỹ thuật cơ khí. PEO 4: Có kỹ năng tự nghiên cứu, trình bày các vấn đề khoa học, có kỹ năng truyền đạt kiến thức, có kỹ năng quản lý, quản trị và tổ chức hoạt động

	- Hiểu biết và có phẩm chất về các giá trị đạo đức nghề nghiệp, đóng góp hiệu quả vào sự phát triển bền vững của xã hội				nhóm chuyên môn, có kỹ năng sử dụng ngoại ngữ trong môi trường làm việc đa ngành và hội nhập quốc tế. Mức tự chủ và trách nhiệm PEO 5: Có trách nhiệm với công việc, nghề nghiệp, môi trường và xã hội, có năng lực nghiên cứu pháp triển chuyên môn, có khả năng tự thích nghi trong môi trường làm việc biến đổi, có khả năng định hướng và hướng dẫn người khác.
Chuẩn đầu ra	- Kiến thức cơ sở chuyên môn sâu để thích ứng những công việc phù hợp với ngành học, chú trọng khả năng độc lập thiết kế, phân tích, tổng hợp và đánh giá các hệ thống/quy trình/sản phẩm công nghệ kỹ thuật cơ khí và nghiên cứu hoặc học tập ở trình độ cao hơn: + Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở toán và khoa học cơ bản để thiết kế, tính toán và xây dựng các hệ thống/quy trình/sản phẩm kỹ thuật cơ khí. + Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở của ngành học để nghiên cứu, phân tích và cải tiến các hệ thống/quy trình/sản phẩm kỹ thuật cơ khí. + Khả năng áp dụng sáng tạo kiến thức cốt lõi của ngành học kết hợp khả năng khai thác, sử dụng các phương pháp, công cụ hiện đại để phân tích, thiết kế và đánh giá các giải pháp hệ thống/quy trình/sản phẩm kỹ thuật cơ khí và làm nền tảng cho nghiên cứu khoa học và giảng dạy. + Khả năng độc lập áp dụng kiến thức chuyên	- Có khả năng nhận dạng và giải quyết các vấn đề khoa học và công nghệ trong lĩnh vực cơ khí và lĩnh vực khác có liên quan + Có khả năng phân tích để nhận dạng các vấn đề thuộc lĩnh vực kỹ thuật cơ khí và lĩnh vực khác có liên quan. + Có khả năng tổ chức, giải quyết các vấn đề thuộc lĩnh vực kỹ thuật cơ khí và lĩnh vực khác có liên quan. - Thành thạo trong thiết kế, triển khai, phân tích và đánh giá kết quả thực nghiệm các hệ thống kỹ thuật + Thiết kế thí nghiệm, tiến hành thí nghiệm và thu thập dữ liệu; + Xử lý và phân tích dữ liệu thí nghiệm + Tổng hợp và đánh giá kết quả thí nghiệm - Có khả năng về hợp lý hoá các vấn đề về thiết kế sản phẩm, quá trình và hệ thống thoả mãn các yêu cầu về giá thành, năng suất, khả năng chế tạo trong môi trường cạnh tranh và đảm bảo tính bền vững... + Phân tích các yêu cầu, ràng buộc và tiêu chuẩn kỹ thuật đối với sản phẩm + Đưa ra các phương án để giải quyết vấn đề	1. Sinh viên tốt nghiệp sẽ thể hiện nền tảng vững chắc về toán học, khoa học và kỹ thuật, phục vụ như nền tảng cho Chương trình. 2. Sinh viên tốt nghiệp sẽ thể hiện khả năng thiết kế và tiến hành các thí nghiệm, cũng như phân tích và giải thích dữ liệu trong lĩnh vực kỹ thuật cơ bản. 3. Sinh viên tốt nghiệp sẽ thể hiện khả năng thiết kế một hệ thống, thành phần hoặc quy trình để đáp ứng nhu cầu mong muốn trong các hạn chế thực tế như kinh tế, môi trường, xã hội, chính trị, đạo đức, sức khỏe và an toàn, khả năng sản xuất và bền vững. 4. Sinh viên tốt nghiệp sẽ làm quen với các công cụ kỹ thuật hiện đại và phân tích các vấn đề trong lĩnh vực Công nghệ Sản xuất với tư cách là thành viên của các nhóm đa ngành. 5. Sinh viên tốt nghiệp sẽ có khả năng xác định, xây dựng và giải quyết các vấn đề kỹ thuật	SO 1 Có khả năng áp dụng kiến thức chuyên sâu về toán, khoa học tự nhiên, cơ sở ngành, chuyên ngành, công nghệ tiên tiến và kiến thức cơ bản về quản lý và liên ngành để giải quyết các vấn đề trong ngành Kỹ thuật cơ khí. SO 2 Có khả năng thực nghiệm, đo lường và phân tích kết quả, đưa ra giải pháp và xử lý vấn đề một cách khoa học SO 3 Có khả năng tổ chức, quản lý và giao tiếp hiệu quả bằng ngôn ngữ - phi ngôn ngữ trong các hoạt động học tập, nghiên cứu và làm việc SO 4 Có năng lực ngoại ngữ bậc 4/6 Khung năng lực ngoại ngữ của Việt Nam. SO 5 Có kỹ năng nghiên	

	ngành để phát hiện, phân tích, thiết kế và phát triển, chủ trì điều hành các hệ thống/quy trình/sản phẩm kỹ thuật cơ khí; tham gia đề xuất các định hướng và nghiên cứu khoa học; giảng dạy và học tập ở trình độ cao hơn. - Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp: + Kỹ năng độc lập lập luận phân tích, phát hiện và giải quyết vấn đề kỹ thuật và các vấn đề liên quan đến định hướng nghiên cứu khoa học. + Kỹ năng tư duy hệ thống và tư duy phê bình + Tính năng động, sáng tạo, nghiêm túc và kiên trì + Khả năng độc lập, sáng tạo trong nghiên cứu khoa học và khám phá tri thức + Đạo đức và trách nhiệm nghề nghiệp. + Hiểu biết các vấn đề đương đại và ý thức học suốt đời. - Kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và trong môi trường quốc tế: + Kỹ năng hợp tác, làm việc, tổ chức và lãnh đạo theo nhóm đa ngành, đa lĩnh vực. + Kỹ năng giao tiếp hiệu quả thông qua viết, thuyết trình, thảo luận, đàm phán, làm chủ tình huống, sử dụng hiệu quả các công cụ và phương tiện hiện đại để giảng dạy và tham gia các hội thảo khoa học. + Kỹ năng sử dụng tiếng Anh hiệu quả trong công việc. - Có khả năng tự đào tạo, tự cập nhật kiến thức và tự nghiên cứu khoa học; có khả năng tìm tòi các vấn đề thực tiễn, vận dụng sáng tạo kiến thức và các thành tựu khoa học kỹ thuật để giải quyết các vấn đề thực tế trong lĩnh vực cơ khí: + Nhận thức rõ ràng về mối liên hệ mật thiết và ảnh hưởng của giải pháp khoa học và kỹ thuật với các yếu tố kinh tế, xã hội và môi trường trong thế giới toàn cầu hóa.	+ Đánh giá và thiết kế tối ưu cho sản phẩm thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật và ràng buộc + Lập kế hoạch chế tạo sản phẩm đáp ứng các ràng buộc - Có khả năng hình thành và lãnh đạo nhóm trong môi trường đa lĩnh vực và đa chức năng + Có khả năng truyền đạt tri thức dựa trên nghiên cứu, thảo luận các vấn đề chuyên môn và khoa học. + Có kỹ năng tổ chức, quản trị và quản lý các hoạt động nghề nghiệp tiên tiến - Khả năng phân tích và tổng hợp đưa ra mô hình và giải quyết các vấn đề (mới hoặc sẵn có) trong lĩnh vực kỹ thuật cơ khí + Phân tích và lựa chọn phương án giải quyết bài toán kỹ thuật. + Đánh giá và giải quyết vấn đề hoặc sáng tạo ý tưởng cho vấn đề mới - Có khả năng nhận thức và trao đổi đạo đức cá nhân, nghề nghiệp và xã hội + Thể hiện đạo đức nghề nghiệp và tính trung thực trong khoa học - Có khả năng giao tiếp hiệu quả + Thuyết trình hiệu quả báo cáo kỹ thuật + Viết báo cáo, bài báo khoa học + Ngoại ngữ đạt bậc 4/6 khung năng lực ngoại ngữ Việt Nam - Có khả năng vận dụng sáng tạo kiến thức để giải quyết các vấn đề cơ khí trong một bối cảnh môi trường công nghiệp, xã hội và kinh tế toàn cầu + Có khả năng vận dụng các công nghệ mới cách sáng tạo để giải quyết các vấn đề cơ khí theo xu hướng hội nhập toàn cầu - Có khả năng nhận ra các nhu cầu và động lực để tham gia vào việc học tập suốt đời + Tìm kiếm thông tin cần thiết để giải quyết vấn đề + Lập và quản lý kế hoạch nghiên cứu + Thể hiện tư duy phân biện và sáng tạo trong hoạt động nhóm - Có khả năng phân tích và áp dụng kiến thức vào các vấn đề hiện tại và đương đại	liên quan đến kỹ thuật sản xuất. 6. Sinh viên tốt nghiệp sẽ thể hiện sự hiểu biết về trách nhiệm chuyên môn và đạo đức liên quan đến sự nghiệp của họ trong lĩnh vực kỹ thuật sản xuất. 7. Sinh viên tốt nghiệp sẽ có khả năng giao tiếp hiệu quả cả bằng lời nói và phi lời nói. 8. Sinh viên tốt nghiệp sẽ được đào tạo để phát triển và hiểu tác động của sự phát triển của Công nghệ Sản xuất đối với bối cảnh toàn cầu, kinh tế, môi trường và xã hội. 9. Sinh viên tốt nghiệp sẽ có khả năng hiểu được giá trị của việc học tập suốt đời. 10. Sinh viên tốt nghiệp sẽ thể hiện kiến thức về các vấn đề hiện đại liên quan đến sức khỏe và hạnh phúc của các dạng sống mong muốn sinh sống trong môi trường. 11. Sinh viên tốt nghiệp sẽ thể hiện khả năng sử dụng các kỹ thuật, kỹ năng và công cụ kỹ thuật hiện đại cần thiết cho thực hành kỹ thuật trong lĩnh vực Kỹ thuật Sản xuất. 12. Sinh viên tốt nghiệp sẽ có khả năng thiết kế và phát triển các sản phẩm sáng tạo / có thể sản xuất / có thể tiếp thị / thân thiện với môi trường hữu ích cho đất nước và xã hội. 13. Sinh viên tốt nghiệp sẽ có khả năng quản lý tốt bất kỳ tổ chức nào và sẽ có thể trở thành một doanh nhân thành công.	cứu phát triển và sử dụng các công nghệ một cách sáng tạo trong lĩnh vực học thuật và nghề nghiệp. SO 6 Có khả năng thích nghi với môi trường làm việc thay đổi, tự định hướng nghiên cứu phát triển chuyên môn, định hướng và hướng dẫn người khác trong lĩnh vực Kỹ thuật Cơ khí. Khả năng truyền đạt, phổ biến kiến thức chuyên môn.
--	--	--	--	---

	+ Năng lực tự đào tạo, tự cập nhật kiến thức, tự nhận biết vấn đề, khả năng đưa ra và thực hiện sáng tạo các giải pháp cho các vấn đề thực tiễn trong ngành kỹ thuật cơ khí. + Năng lực tìm tòi các vấn đề thực tế thiết kế hệ thống/quy trình/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật sáng tạo trong kỹ thuật cơ khí; Năng lực phát hiện vấn đề và tổ chức nghiên cứu giải quyết vấn đề theo thực nghiệm. + Năng lực thực thi/chế tạo/triển khai hệ thống/quy trình/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật sáng tạo cơ khí - chế tạo máy. + Năng lực lãnh đạo các nhóm công tác vận hành/sử dụng/khai thác hệ thống/quy trình/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật sáng tạo; - Phẩm chất chính trị, ý thức phục vụ nhân dân, có sức khỏe, đáp ứng yêu cầu xây dựng và bảo vệ Tổ quốc. - Có trình độ lý luận chính trị theo chương trình quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo.	+ Xác định được các vấn đề đương đại liên quan đến kỹ thuật cơ khí + Nắm vững công nghệ mới trong lĩnh vực kỹ thuật theo mục tiêu nghiên cứu - Khả năng sử dụng các kỹ thuật, kỹ năng và các công cụ kỹ thuật hiện đại cần thiết cho việc nghiên cứu + Thuần thục thực hành và sử dụng các công cụ phục vụ giải quyết các bài toán thực nghiệm và nghiên cứu + Có khả năng sử dụng phần mềm và lập trình phục vụ nghiên cứu			
2. Thời gian đào tạo	2	1,5	2	2	1,5
3. Khối lượng tín chỉ toàn khoá	48	60	48	40	60
4. Cấu trúc CTĐT					
- Khối kiến thức chung	3	9	18	16	5
- Khối kiến thức cơ sở ngành	15	36	24	24	14
Các học phần bắt buộc		24			10
Các học phần tự chọn		12			4
- Khối kiến thức chuyên ngành	15		6		23
Các học phần bắt buộc					15
Các học phần tự chọn					8
5. Thực tập		6			9
6. Đề án tốt nghiệp	15	9			9

Một số nhận xét

- Chuẩn đầu ra của CTĐT đáp ứng CDR khung trình độ Quốc gia bậc 7 của Bộ Giáo dục và đào tạo.

- CTĐT của Trường ĐHCN Hà Nội có số tín chỉ bằng của Trường ĐH Bách khoa TP Hồ Chí Minh là 60. Trong khi đó CTĐT của một số trường đại học khác có số tín chỉ ít hơn, cụ thể là CTĐT của Trường ĐH Bách khoa Hà Nội là 48 tín chỉ, của Trường ĐH MONASH là 48 tín chỉ và của Trường ĐH Quốc gia Singapore là 40 tín chỉ.

- Đề án tốt nghiệp của Trường ĐHCN Hà Nội và của Trường ĐH Bách khoa TP Hồ Chí Minh cũng có số tín chỉ bằng nhau (9 TC), ít hơn của Trường ĐH Bách khoa Hà Nội (15TC), trong khi đó hai ĐH MONASH và ĐH Quốc gia Singapore không có học đề án tốt nghiệp.

- Thời gian đào tạo của Trường ĐHCN Hà Nội và của Trường ĐH Bách khoa TP Hồ Chí Minh cùng bằng 1,5 năm. Trong khi đó thời gian đào tạo của các trường Trường ĐH Bách khoa Hà Nội, Trường ĐH MONASH và Trường ĐH Quốc gia Singapore đều bằng 2 năm.

- CTĐT của Trường ĐHCN Hà Nội thể hiện rõ các khối học phần bắt buộc, học phần tự chọn của cả khối kiến thức cơ sở và của cả khối kiến thức chuyên ngành trong khi đó nội dung này không được thể hiện rõ ràng trong CTĐT của các trường Trường ĐH Bách khoa TP Hồ Chí Minh, Trường ĐH Bách khoa Hà Nội, Trường ĐH MONASH và Trường ĐH Quốc gia Singapore

9.2. Bảng so sánh các phiên bản

Bảng 11: So sánh các phiên bản của chương trình đào tạo

Khối giáo dục/ Tên học phần	Phiên bản năm 2021	Phiên bản năm 2022	Phiên bản năm 2024
Phần 1. Kiến thức chung			
Triết học (LP 7301)	3	3	3
Phương pháp nghiên cứu khoa học (ME 7318)	2	2	2
Phần 2. Kiến thức Cơ sở ngành			
<i>Phần kiến thức bắt buộc</i>			
Ma sát trong kết cấu (ME 7314)	3	2	2
Lý thuyết tạo hình bề mặt (ME 7313)	3	2	2
Các phương pháp xác định độ chính xác gia công (ME 7301)	3	2	2
Lý thuyết biến dạng dẻo kim loại (ME 7312)	3	2	2
Hệ thống đo lường tự động trong chế tạo cơ khí (ME 7308)	3	2	2
Cơ sở vật lý quá trình cắt kim loại (ME 7304)	3	2	2

Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống (ME 7315)	2	2	2
Ứng dụng phần tử hữu hạn trong kỹ thuật cơ khí (ME 7343)		2	2
Thiết kế và phân tích thực nghiệm (ME 7320)		2	2
Phần kiến thức tự chọn			
Cơ sở vật lý quá trình cắt kim loại (ME 7304)		2	2
Lý thuyết biến dạng dẻo kim loại (ME 7312)		2	2
Ma sát trong kết cấu (ME 7314)		2	2
Chuyên đề 1: Chuyên đề Hệ thống đo lường (ME 7349)		2	2
Phần 3. Kiến thức Chuyên ngành			
Phần kiến thức bắt buộc			
Hệ thống sản xuất linh hoạt FMS và tích hợp CIM (ME 7309)	2	2	2
Các phương pháp gia công tiên tiến (ME 7344)		2	2
Gia công cắt gọt cao tốc (ME 7345)		2	2
Quản lý sản xuất tiên tiến (ME 7348)		3	3
Công nghệ chế tạo Micro (ME 7346)		2	2
Công nghệ phủ bề mặt (ME 7102)	2	2	2
Gia công tinh bề mặt chi tiết bằng hạt mài (ME7106)	3		
Tối ưu hóa quá trình cắt gọt (ME 7322)	2	2	2
Quy hoạch và xử lý số liệu thực nghiệm (ME 7320)	2		
Phần kiến thức tự chọn			
Hệ thống sản xuất linh hoạt FMS và tích hợp CIM (ME 7309)	2		2
Tính gia công của vật liệu chế tạo máy (ME7121)	2	0	0
Ngôn ngữ lập trình tự động trong gia công cơ khí (ME7116)	2	0	0
Thiết kế công nghệ cơ khí linh hoạt có trợ giúp máy tính (ME7123)	2	0	0
Kỹ thuật điều khiển tự động (ME7123)	0	0	0
Cơ sở thiết kế các hệ thống điều khiển tự động gián đoạn trong công nghiệp	2	0	0

(ME7103)			
Độ tin cậy và tuổi thọ của thiết bị cơ khí (ME 7105)	2	2	2
Kỹ thuật ngược và tạo mẫu nhanh (ME 7110)	2	2	2
Phương pháp xây dựng bề mặt cho CAD/CAM (ME 7319)		2	2
Giáo dục học đại học (ME7107)	0	0	0
Phân tích và mô phỏng động lực học quá trình gia công (ME 7317)		2	2
Các phương pháp xác định độ chính xác gia công (ME7101)	3	2	2
Công nghệ vật liệu tiên tiến (ME 7347)		2	2
Hệ thống cơ điện tử trong quá trình sản xuất (ME 7356)		2	2
Chuyên đề 2: Hệ thống sản xuất (ME 7350)		2	2
Phần 4. Thực tập (ME 7353)	9	9	9
Phần 5. Đề án tốt nghiệp (ME 7355)	9	9	9

Một số nhận xét

- Số tín chỉ trong CTĐT của ĐH Công nghiệp Hà nội ở các năm 2021, 2022 và 2024 đều được giữ nhất quán là 60 tín chỉ.

- So với phiên bản năm 2021, ở phiên bản 2022 và 2024 đã loại đi một số học phần như Gia công tinh bề mặt chi tiết bằng hạt mài (ME7106), Cơ sở thiết kế các hệ thống điều khiển tự động gián đoạn trong công nghiệp (ME7103) để thay thế bằng một số học phần mới như Quản lý sản xuất tiên tiến (ME 7348), Phương pháp xây dựng bề mặt cho CAD/CAM (ME 7319).

- So với phiên bản năm 2021, ở phiên bản 2022 và 2024 đã thay thế học phần Quy hoạch và xử lý số liệu thực nghiệm (ME 7320) bằng học phần Thiết kế và phân tích thực nghiệm (ME 7320).

- Một số học phần cũng được điều chỉnh số tín chỉ cho phù hợp với CDR của CTĐT.

- Bổ sung một số kiến thức hiện đại trong lĩnh vực gia công micro/nano và định hướng sản xuất ngành bán dẫn.

- Số tín chỉ của học phần Thực tập (ME 7353) và học phần Đề án tốt nghiệp (ME 7355) là không thay đổi ở tất cả ba phiên bản.

10. Hướng dẫn thực hiện chương trình

10.1. Hướng dẫn sử dụng chương trình đào tạo

- Thời gian khóa học được tính theo năm học, học kỳ, và theo tuần;
- Thời gian khóa học theo tích lũy tín chỉ là thời gian người học tích lũy đủ số lượng

tín chỉ quy định cho CTĐT;

- Thời gian học tập được tính theo giờ và quy ra đơn vị tín chỉ, cụ thể như sau:

① Một tín chỉ được tính tương đương 50 giờ học tập định mức của người học, bao gồm cả thời gian dự giờ giảng, giờ học có hướng dẫn, tự học, nghiên cứu, trải nghiệm và dự kiểm tra, đánh giá;

② Đối với hoạt động dạy học trên lớp (kể cả lớp học trực tuyến), một tín chỉ yêu cầu thực hiện tối thiểu 15 giờ giảng hoặc 30 giờ thực hành, thí nghiệm, thảo luận.

③ Đối với hoạt động hướng dẫn đồ án/đề án/dự án, tiểu luận, bài tập lớn, thực tập 1 tín chỉ yêu cầu thực hiện tối thiểu 45 giờ hướng dẫn.

④ Một giờ tín chỉ được tính bằng 50 phút học tập.

10.2. Hướng dẫn xác định nội dung và thời gian cho các hoạt động ngoại khóa

- Học tập nội quy, quy chế cho học viên khi mới nhập trường;
- Tổ chức tham quan, thực nghiệm tại các cơ sở;
- Tham gia các hoạt động hỗ trợ khác;

10.3. Hướng dẫn đánh giá thường xuyên, đánh giá giữa kỳ và đánh giá cuối kỳ

- Đánh giá thường xuyên do giảng viên giảng dạy học phần thực hiện được quy định trong đề cương chi tiết học phần thông qua việc kiểm tra vấn đáp trong giờ học, kiểm tra viết với thời gian làm bài bằng hoặc dưới 50 phút, kiểm tra một số nội dung thực hành, thực tập, chấm điểm bài tập và các hình thức kiểm tra, đánh giá khác;

- Hình thức đánh giá kết thúc học phần có thể là thi viết, vấn đáp, trắc nghiệm, bài tập lớn, tiểu luận, bảo vệ kết quả thực tập theo chuyên đề hoặc kết hợp các hình thức trên. Thời gian làm bài thi viết từ 60-120 phút, thời gian làm bài thi đối với các hình thức thi khác do hiệu trưởng quyết định;

- Lịch thi phải được thông báo trước kỳ thi ít nhất 3 ngày;

- Danh sách học viên đủ điều kiện dự thi, không đủ điều kiện dự thi có nêu rõ lý do phải được thông báo công khai trước ngày thi ít nhất 2 ngày.

10.4. Quy định thời gian có mặt trên lớp và tổ chức đánh giá cuối kỳ

a) Quy định thời gian có mặt trên lớp

Thực hiện theo Quy chế đào tạo thạc sĩ hiện hành tại trường Đại học Công nghiệp Hà Nội.

b) Tổ chức đánh giá

- Kỳ thi kết thúc học phần được công bố trong kế hoạch đào tạo theo các học kỳ.

- Học viên vắng mặt trong kỳ thi kết thúc học phần, nếu không có lý do chính đáng sẽ nhận điểm 0 là điểm thi kết thúc học phần.

- Học viên vắng mặt có lý do chính đáng ở kỳ thi chính, nếu được Giám đốc trung tâm Đào tạo sau đại học cho phép, được dự thi ở kỳ thi bổ sung. Thời gian tổ chức đợt thi bổ sung do Trung tâm Đào tạo sau đại học quy định nhưng phải đảm bảo hoàn thành kết quả thi đợt bổ sung trước khi bảo vệ đồ án/đề án/dự án tốt nghiệp. Học viên không tham dự kỳ thi bổ sung sẽ nhận điểm 0 là điểm thi kết thúc học phần.

Đề thi, hình thức đánh giá, tổ chức đánh giá, cách tính điểm đánh giá thực hiện theo Quy chế đào tạo thạc sĩ hiện hành tại trường Đại học Công nghiệp Hà Nội, trong đề cương chi tiết học phần.

10.5. Điều kiện tốt nghiệp

a) Đã hoàn thành các học phần của chương trình đào tạo và bảo vệ đề án tốt nghiệp điểm đạt từ 5,5 trở lên;

b) Có trình độ ngoại ngữ đạt yêu cầu theo chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo trước thời điểm xét tốt nghiệp; được minh chứng bằng một trong các văn bằng hoặc chứng chỉ ngoại ngữ đạt trình độ tương đương Bậc 4 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam (Phụ lục) hoặc các chứng chỉ tương đương khác do Bộ Giáo dục và Đào tạo công bố, hoặc bằng tốt nghiệp trình độ đại học trở lên ngành ngôn ngữ nước ngoài, hoặc bằng tốt nghiệp trình độ đại học trở lên ngành khác mà chương trình được thực hiện hoàn toàn bằng ngôn ngữ nước ngoài;

c) Đã nộp đề án tốt nghiệp được hội đồng đánh giá đạt yêu cầu trở lên, có xác nhận của chủ tịch hội đồng hoặc thành viên hội đồng được chủ tịch hội đồng ủy quyền về việc đề án tốt nghiệp đã được chỉnh sửa theo kết luận của hội đồng, đóng kèm bản sao kết luận của hội đồng đánh giá đề án tốt nghiệp và nhận xét của các phản biện, nộp đề án tốt nghiệp cho nhà trường để sử dụng làm tài liệu tham khảo tại thư viện và lưu trữ;

d) Đã công bố công khai toàn văn đề án/đề án tốt nghiệp trên trang thông tin điện tử của nhà trường;

e) Không bị truy cứu trách nhiệm hình sự và không trong thời gian bị kỷ luật, đình chỉ học tập và không vi phạm thời gian đào tạo cho phép.

11. Đội ngũ tham gia chương trình đào tạo

Bảng 12: Danh sách giảng viên tham gia thực hiện CTĐT

TT	Họ và tên	Chuyên ngành	Phân loại	Học phần	Nơi công tác
1	PGS.TS. Hoàng Tiến Dũng	Kỹ thuật cơ khí	Giảng viên cơ hữu	Phân tích và mô phỏng động lực học quá trình gia công; Gia công cắt gọt cao tốc; Công nghệ chế tạo Micro; Đề án	ĐHCNHN
2	PGS.TS. Phùng Xuân Sơn	Kỹ thuật cơ khí	Giảng viên cơ hữu	Cơ sở vật lý quá trình cắt kim loại;	ĐHCNHN
3	PGS.TS. Nguyễn Tuấn Linh	Kỹ thuật cơ khí	Giảng viên cơ hữu	Kỹ thuật thiết kế; Kỹ thuật chẩn đoán.	ĐHCNHN
4	PGS.TS. Phạm Văn Đông	Kỹ thuật cơ	Giảng viên cơ	Lý thuyết tạo hình bề mặt	ĐHCNHN

		khí	hữu		
5	PGS.TS. Phạm Đức Cường	Cơ điện tử - Nano	Giảng viên cơ hữu	Công nghệ phủ bề mặt; Công nghệ vật liệu tiên tiến	ĐHCNHN
6	PGS.TS. Phạm Văn Bổng	Kỹ thuật cơ khí	Giảng viên cơ hữu	Tối ưu hóa trong gia công cắt gọt	ĐHCNHN
7	TS. Trần Quốc Hùng	Kỹ thuật cơ khí	Giảng viên cơ hữu	Các phương pháp xác định độ chính xác gia công	ĐHCNHN
8	TS. Nguyễn Việt Hùng	Kỹ thuật cơ khí	Giảng viên cơ hữu	Các phương pháp xác định độ chính xác gia công; Kỹ thuật ngược và tạo mẫu nhanh; Kỹ thuật chẩn đoán; Các phương pháp gia công tiên tiến; Chuyên đề Hệ thống sản xuất	ĐHCNHN
9	TS. Trần Văn Đua	Kỹ thuật cơ khí	Giảng viên cơ hữu	Công nghệ phủ bề mặt; Hệ thống đo lường tự động trong chế tạo cơ khí; Lý thuyết tạo hình bề mặt; Hệ thống điều khiển máy CNC	ĐHCNHN
10	PGS.TS. Nguyễn Hữu Phần	Kỹ thuật cơ khí	Giảng viên cơ hữu	Phương pháp NCKH; Cơ sở vật lý quá trình cắt kim loại; Hệ thống đo lường tự động trong chế tạo cơ khí; Quản lý sản xuất tiên tiến; Chuyên đề Hệ thống đo lường	ĐHCNHN
11	TS. Nguyễn Xuân Chung	Kỹ thuật cơ khí	Giảng viên cơ hữu	Độ tin cậy và tuổi thọ của thiết bị cơ khí; Hệ thống điều khiển máy CNC	ĐHCNHN
12	TS. Nguyễn Văn Thiện	Kỹ thuật cơ khí	Giảng viên cơ hữu	Gia công tinh bề mặt chi tiết bằng hạt mài; Các phương pháp gia công tiên tiến	ĐHCNHN
13	PGS.TS. Đỗ Đức Trung	Kỹ thuật cơ khí	Giảng viên cơ hữu	Công nghệ chế tạo Micro Gia công tinh bề mặt chi tiết bằng hạt mài;	ĐHCNHN
14	TS. Nguyễn Tiến Sỹ	Kỹ thuật cơ khí	Giảng viên cơ hữu	Hệ thống sản xuất linh hoạt FMS và tích hợp CIM	ĐHCNHN

15	TS. Trịnh Văn Long	Kỹ thuật cơ khí	Giảng viên cơ hữu	Hệ thống sản xuất linh hoạt FMS và tích hợp CIM; Kỹ thuật ngược và tạo mẫu nhanh; Phương pháp xây dựng bề mặt cho CAD/CAM; Quản lý sản xuất tiên tiến Hệ thống cơ điện tử trong quá trình sản xuất	ĐHCNHN
16	TS. Nguyễn Quốc Tuấn	Kỹ thuật cơ khí	Giảng viên cơ hữu	Lý thuyết biến dạng dẻo kim loại; Công nghệ vật liệu tiên tiến	ĐHCNHN
17	TS. Nguyễn Văn Quảng	Kỹ thuật cơ khí	Giảng viên cơ hữu	Lý thuyết biến dạng dẻo kim loại	ĐHCNHN
18	TS. Nguyễn Trọng Mai	Kỹ thuật cơ khí	Giảng viên cơ hữu	Thực tập (Kỹ thuật cơ khí)	ĐHCNHN
19	TS. Chu Khắc Chung	Kỹ thuật cơ khí	Giảng viên cơ hữu	Phương pháp nghiên cứu khoa học	ĐHCNHN
20	PGS.TS. Hoàng Tiến Đạt	Kỹ thuật cơ khí	Giảng viên cơ hữu	Phương pháp nghiên cứu khoa học	ĐHCNHN

12. Cơ sở vật chất, công nghệ và học liệu

12.1. Học liệu

Bảng 13: Danh sách các học liệu chính phục vụ các học phần của CTĐT

Stt	Tên học liệu	Phục vụ học phần
1	Trần Văn Địch, <i>Các phương pháp xác định độ chính xác gia công</i> , NXB Khoa học & Kỹ thuật, Hà Nội, 2008	Các phương pháp xác định độ chính xác gia công
2	Nguyễn Văn Dự, Nguyễn Đăng Bình, <i>Quy hoạch thực nghiệm trong kỹ thuật</i> , NXB Khoa học & Kỹ thuật, Hà Nội, 2011	Thiết kế và phân tích thực nghiệm
3	K. Holmberg, A. Matthews, <i>Coatings Tribology: Properties, Techniques and Applications in Surfaces Engineering</i> , Elsevier, 1994	Ma sát trong kết cấu
4	D. Dowson, C. Taylor, T. Childs, M. Godet, G. Dalmaz, <i>Thin Film Tribology</i> , Elsevier, 1993	Công nghệ phủ bề mặt
5	<i>Principles and Applications of Tribology</i> , John Wiley & Sons, 1999	Ma sát trong kết cấu
6	Bành Tiến Long, Trần Sỹ Túy, Trần Thế Lục, <i>Nguyên lý</i>	Lý thuyết tạo hình bề mặt

Stt	Tên học liệu	Phục vụ học phần
	<i>gia công vật liệu</i> , NXB KH và KT, 2001	
7	Bhattacharya A, <i>Metal Cutting</i> , New Central Book Agency Ltd., Calcuta, 1984.	Cơ sở vật lý quá trình cắt kim loại; Gia công cắt gọt cao tốc
8	Nguyễn Doãn Ý, <i>Độ tin cậy trong thiết kế chế tạo máy và hệ cơ khí</i> , NXB XD, 2004.	Độ tin cậy và tuổi thọ của thiết bị cơ khí
9	Nguyễn Hữu Lộc, <i>Thiết kế & phân tích hệ thống cơ khí theo độ tin cậy</i> , NXB KH&KT, HCM, 2005.	Hệ thống đo lường tự động trong chế tạo cơ khí, Hệ thống cơ điện tử trong quá trình sản xuất
10	A.Birolini, <i>Reliability Engineering Theory and Practice</i> , Springer-Zurich 1999.	Độ tin cậy và tuổi thọ của thiết bị cơ khí
11	B.S. Dhillon, <i>Applied Reliability and Quality Fundamentals, Methods and Procedures</i> , John Wiley & Sons, Inc, 2003.	Độ tin cậy và tuổi thọ của thiết bị cơ khí
12	Gary S., Wasserman, <i>Reliability Verification, Testing, and Analysis in Engineering Design</i> , Marcel Dekker, 2002.	Độ tin cậy và tuổi thọ của thiết bị cơ khí
13	Thomas A., Cruse, <i>Reliability-based mechanical design</i> , Marcel Dekker, Inc. New York, 1997.	Độ tin cậy và tuổi thọ của thiết bị cơ khí
14	Bentley J.P, <i>Principles of Measurement Systems</i> , Longman Sci. & Tech, 2005.	Chuyên đề 1: Chuyên đề Hệ thống đo lường
15	Tönshoff H.K., Inasaki I, <i>Sensors in Manufacturing</i> , Wiley-VCH Verlag GmbH, 2001.	Hệ thống sản xuất linh hoạt FMS và tích hợp CIM
16	Jerzy A.S., <i>Coordinate Metrology: Accuracy of Systems and Measurements</i> , Springer, 2016.	Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống
17	Tien-chien Chang, Richard A Wysk, Hsu-pin Wang, <i>Computer Aided Manufacturing</i> , Prentice Hall, 1998	Phương pháp xây dựng bề mặt cho CAD/CAM
18	Grier C.I.Lin Sev V Nagalingam, <i>Cim Justification and Optimisation</i> , London and New York, 2000	Tối ưu hóa trong gia công cắt gọt
19	Kaushik Kumar, <i>Rapid Prototyping, Rapid Tooling and Reverse Engineering: From Biological Models to 3D Bioprinters</i> , Germany, 2020.	Kỹ thuật ngược và tạo mẫu nhanh
20	Peter D. Hilton, Paul F. Jacobs, <i>Rapid tooling Technologies and Industrial Application</i> , MARCEL DEKKER, INC, 2000	Kỹ thuật ngược và tạo mẫu nhanh
21	Trần Văn Dũng, <i>Lý thuyết biến dạng dẻo</i> , Nhà xuất bản Bách Khoa Hà Nội, 2019.	Lý thuyết biến dạng dẻo kim loại
22	J.Chakrabarty, <i>Theory of Plasticity, Third edition</i> , Elsevier Butterworth-Heinemann, 2006	Lý thuyết biến dạng dẻo kim loại
23	Robert M.Jones, <i>Deformation theory of Plasticity</i> , Bull Ridge Publishing, 2009	Lý thuyết biến dạng dẻo kim loại
24	Z. R. Wang, W. L. Hu, S. J. Yuan, X. S. Wang, <i>Engineering Plasticity: Theory and Applications in Metal Forming</i> , Higher Education Press. Wiley, 2018	Lý thuyết biến dạng dẻo kim loại
25	Chakrabarty, <i>Theory of Plasticity</i> , Elsevier Butterworth-Heinemann	Lý thuyết biến dạng dẻo kim loại
26	P.M.Dixit. U.S. Dixit, <i>Plasticity: Fundamentals and Application</i> , Taylor & Francis Group	Lý thuyết biến dạng dẻo kim loại
27	E.L.J. Bohez, <i>Five-axis milling machine tool kinematic chain design and analysis</i> , Elsevier, 2001.	Phân tích và mô phỏng động lực học quá trình gia công
28	Bành Tiến Long, Trần Thế Lục, Nguyễn Chí Quang, <i>Công nghệ tạo hình các bề mặt dụng cụ công nghiệp</i> ,	Lý thuyết tạo hình bề mặt

Stt	Tên học liệu	Phục vụ học phần
	NXBKHK, 2004	
29	Bharat Bhushan, <i>Introduction to Tribology, 2nd Edition</i> , John Wiley & Sons, Ltd, 2013.	Ma sát trong kết cấu
30	Nikolay Avgoustinov, <i>Modelling in Mechanical Engineering and Mechatronics</i> , Springer 2007.	Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống
31	Sciavicco L., Siciliano B, <i>Modelling and Control of Robot Manipulators</i> , Springer, London 2004.	Chuyên đề 2: Hệ thống sản xuất, Quản lý sản xuất tiên tiến
32	Georg Pelz, <i>Mechatronic Systems-Modelling and Simulation with HDLs</i> , Wiley, 2003.	Phân tích và mô phỏng động lực học quá trình gia công
33	Tony L. Schmitz and Kevin S. Smith, <i>Machining Dynamics - Frequency Response to Improved</i> , Productivity, Springer, 2009	Phân tích và mô phỏng động lực học quá trình gia công
34	C.-P. Fritzen, <i>Machine Dynamics and System Dynamics</i> , Lecture Notes, Universität Siegen, 2014.	Phân tích và mô phỏng động lực học quá trình gia công
35	B. Wayne Bequette, <i>Process Dynamics – modeling, analysis and simulation</i> , Hall international (UK) limited, London, 1998.	Phân tích và mô phỏng động lực học quá trình gia công
36	C R Kothari, <i>Research Methodology Methods and Techniques</i> , New Age International (P) Ltd., 2016.	Phương pháp nghiên cứu khoa học
37	Sanjeevreddy K. Hudgikar, <i>Research Methods: For Engineers</i> , Kripa-Drishiti Publications, 2021.	Phương pháp nghiên cứu khoa học
38	Bjorn Gustavii, <i>How to Write and Illustrate Scientific Papers</i> , Cambridge University Press, 2017.	Phương pháp nghiên cứu khoa học
39	Leedy., P., D. Practical Research – Planning and Design, Eighth Edition, Pearson, 2005.	Phương pháp nghiên cứu khoa học
40	Paul G. Mathew, <i>Design of Experiments with Minitab</i> , ASQ Quality Press, 2005.	Thiết kế và phân tích thực nghiệm
41	Prof. Dr.-Ing. Habil. Dr.h.c.mult, Friedhelm Lierath: <i>Einführung in die Fertigungslehre</i> , Shaker Verlag Aachen, 2000.	Công nghệ chế tạo Micro
42	Daryl L. Logan, <i>A first course in the Element Finite Method</i> , 4th Edition, Thomson Canada Limited, 2007.	Ứng dụng phần tử hữu hạn trong kỹ thuật cơ khí
43	Ahmad E. Eladawi, <i>Advanced Machining: Non-Traditional Machining Technology</i> , Lap Lambert Academic Publishing	Các phương pháp gia công tiên tiến
44	Helmi Youssef and Hassan El-Hofy, <i>Non-Traditional and Advanced Machining Technologies</i> , Taylor & Francis Group, LLC	Công nghệ vật liệu tiên tiến

12.2. Cơ sở vật chất, thiết bị

Bảng 14: Danh sách các phòng thực hành/ thí nghiệm phục vụ các học phần của CTĐT

TT	Tên phòng thí nghiệm, xưởng thực hành	Danh sách trang thiết bị chính hỗ trợ thí nghiệm, thực hành, học liệu		
		Tên thiết bị, nước, năm sản xuất	Số lượng	Phục vụ môn học /học phần
1	Phòng thí nghiệm NL - CTM	- Hộp giảm tốc	01 bộ	Cơ sở vật lý quá trình cắt kim loại; Tối ưu hóa trong gia công cắt gọt; Các phương pháp xác định độ chính xác gia công; Tính gia công của vật liệu chế tạo máy
		- Mô hình các cơ cấu điện hình	01 bộ	
		- Bộ thí nghiệm bánh răng	01 bộ	
		- Bộ thí nghiệm đo môi uốn	01 bộ	
		- Bộ thí nghiệm đo môi xoắn	01 bộ	
		- Bộ thí nghiệm đo mòn	01 bộ	
2	Phòng thực hành CAD/CAM	- Hệ thống CIM	01	Phương pháp xây dựng bề mặt cho CAD/CAM; Ứng dụng phần tử hữu hạn trong kỹ thuật cơ khí; Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống; Thiết kế và phân tích thực nghiệm; Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống
		- Máy tiện CNC	01	
		- Máy phay CNC	01	
		- Thiết bị scan 3D	01	
		- Thiết bị tạo mẫu nhanh	01	
3	Phòng thí nghiệm kỹ thuật đo	- Máy đo nhám SJ400	01	Hệ thống đo lường tự động trong chế tạo cơ khí; Thiết kế và phân tích thực nghiệm; Chuyên đề 1: Chuyên đề Hệ thống đo lường; Tối ưu hóa trong gia công cắt gọt; Cơ sở vật lý quá trình cắt kim loại; Tính gia công của vật liệu chế tạo máy
		- Dụng cụ đo vụn năng các loại (thước cặp, panme, đồng hồ so, máy đo tổng hợp bánh răng...)	01	
		- Máy đo độ bóng SJ-400	01	
		- Thiết bị đo lực cắt 3 thành phần	01	
		- Thiết bị đo nhiệt	01	
4	Phòng thí nghiệm Vật liệu học	Máy cắt mẫu TNC50B 1650W	01	Công nghệ vật liệu tiên tiến; Hệ thống đo lường tự động trong chế tạo cơ khí; Công nghệ phủ bề mặt
		Máy đánh bóng mẫu LamPlan SMARTLAM 3.0	01	
		Máy thử độ cứng Galileo Ergotest DIGI 25RS	01	

		Máy đo độ cứng tế vi ISOSCAN HV2 AC	01	
		Kính hiển vi quang học Leica DM750M	05	
		Kính hiển vi quang học Olympus GX-51	01	
		Kính hiển vi điện tử quét SEM SU3800	01	
		Máy phủ mẫu MC1000	01	
		Máy đánh bóng điện phân PULITROL	01	
5	Phòng thực hành CAD 1	- Máy tính	100	Phân tích và mô phỏng động lực học quá trình gia công; Tối ưu hóa trong gia công cắt gọt; Ứng dụng phần tử hữu hạn trong kỹ thuật cơ khí; Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống
6	Phòng thực hành CAD 2	- Máy tính	100	Phân tích và mô phỏng động lực học quá trình gia công; Tối ưu hóa trong gia công cắt gọt; Ứng dụng phần tử hữu hạn trong kỹ thuật cơ khí; Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống
7	Phòng thí nghiệm Sức bền vật liệu	- Máy kéo nén BESTUTM-500HH	01	Lý thuyết biến dạng dẻo kim loại; Công nghệ vật liệu tiên tiến; Độ tin cậy và tuổi thọ của thiết bị cơ khí; Ma sát trong kết cấu
		- Máy kéo nén BESTUTM-050MD	02	
8	Không gian CDIO	- Máy công cụ các loại (tiện, phay, mài, khoan, máy mài sắc dụng cụ....)	05	Gia công tinh bề mặt chi tiết bằng hạt mài; Tính gia công của vật liệu chế tạo máy; Cơ sở vật lý quá trình cắt kim loại
9	Phòng thí nghiệm tự động hóa	Mỗi trạm gồm 7 module thiết bị của tập đoàn Phoenix Contact gồm: module nguồn, module điều khiển, module vào/ra số,	12 trạm	Hệ thống sản xuất linh hoạt FMS và tích hợp CIM; Chuyên đề 2: Hệ thống sản xuất; Quản lý sản xuất tiên tiến

		module vào/ra tương tự, module HMI, và module PLC		
10	Phòng thí nghiệm công nghệ chế tạo máy	- Máy tiện vạn năng F1910GSM	01	Gia công tinh bề mặt chi tiết bằng hạt mài; Tính gia công của vật liệu chế tạo máy; Cơ sở vật lý quá trình cắt kim loại
		- Máy tiện vạn năng FEL-1440GWM	01	
		- Máy phay vạn năng đứng TF-OSS	01	
		- Máy mài phẳng APSG-820/2A	01	
		- Máy mài tròn MEG-1120	01	
16	Phòng thí nghiệm công nghệ CNC	- Máy phay CNC 5 trục đồng thời (DMU50) hệ điều khiển Siemens 840D	01	Tính gia công của vật liệu chế tạo máy; Các phương pháp xác định độ chính xác gia công; Gia công cắt gọt cao tốc; Tối ưu hóa trong gia công cắt gọt; Cơ sở vật lý quá trình cắt kim loại; Hệ thống đo lường tự động trong chế tạo cơ khí
		- Máy đo độ nhám cầm tay; máy đo kiểm tự động	01	
		- Dụng cụ đo vạn năng các loại (thước cặp, panme...) và các loại colet khoan, ta ro, phay	01	
		- Bộ dao doa	01	
		- Bộ eto cho máy phay 5 trục	01	
17	Phòng thí nghiệm dao động kỹ thuật	- Bộ thí nghiệm con lắc với khối lượng tập trung (con lắc toán học)	02	Hệ thống đo lường tự động trong chế tạo cơ khí; Lý thuyết biến dạng dẻo kim loại; Ma sát trong kết cấu; Độ tin cậy và tuổi thọ của thiết bị cơ khí
		- Bộ thí nghiệm con lắc vật lý (con lắc thuận nghịch)	01	
		- Bộ thí nghiệm khảo sát dao động tự do của hệ con lắc lò xo nằm ngang	01	
		- Bộ thí nghiệm khảo sát dao động tự do có cản nhớt thẳng đứng	01	
		- Bộ thí nghiệm khảo sát dao động cưỡng bức với ngoại lực điều hòa	01	
		- Bộ thí nghiệm khảo sát dao động ngang của dầm	01	
		- Bộ thí nghiệm hệ thống treo song song	01	
		- Bộ thí nghiệm khảo sát dao động xoắn của dầm	01	

		- Bộ thí nghiệm khảo sát dao động với tham số	01	
		- Mô hình đồng hồ quả lắc	01	
		- Bộ thí nghiệm khảo hiện tượng cộng hưởng cơ học	01	
		- Mô hình dầm công - xôn	02	
		- Bộ thí nghiệm đo nhiệt độ, áp suất của lớp màng dầu trong ổ đỡ thủy động	01	
18	Phòng thí nghiệm điều khiển CNC	- Bộ điều khiển Siemens CNC 5 trục	01	Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống; Hệ thống đo lường tự động trong chế tạo cơ khí; Hệ thống cơ điện tử trong quá trình sản xuất; Chuyên đề 1: Chuyên đề Hệ thống đo lường; Hệ thống sản xuất linh hoạt FMS và tích hợp CIM
		- Bộ điều khiển Siemens CNC 3 trục	01	
		- Bộ điều khiển Siemens CNC 2 trục	01	
		- Bộ đo rung động	01	
		- Máy biến áp 3 pha standa 10kW	02	
		- Máy biến áp 3 pha standa 15kW	01	
19	Phòng thí nghiệm Kỹ thuật thiết kế ngược và tạo mẫu nhanh	- Máy in 3D	01	Kỹ thuật ngược và tạo mẫu nhanh; Chuyên đề 2: Hệ thống sản xuất; Hệ thống đo lường tự động trong chế tạo cơ khí;
		- Máy rửa mẫu	01	
		- Máy quét 3D	01	
		- Đầu đo tiếp xúc F15 mm	01	
		- Đầu đo tiếp xúc F6 mm	01	
		- Đầu đo tiếp xúc F3 mm	01	
		- Đầu đo laser	01	
		- Mẫu chuẩn	01	
		- Bộ dụng cụ hiệu chuẩn	01	
		- Bộ dụng cụ tháo lắp	01	
20	Phòng thí nghiệm PVD	- Thiết bị phun xạ Univex 400	01	Công nghệ phủ bề mặt; Công nghệ vật liệu tiên tiến; Công nghệ chế tạo Micro
		- Hệ thống cung cấp nước làm mát (Bao gồm: Máy làm lạnh KHPW-005S, tháp giải nhiệt LBC-8RT, bơm giải nhiệt G31-40-2P-1HP, các đồng hồ đo áp và đường ống)	01	
		- Hệ thống cung cấp khí Argon, Nitro (Bao gồm 4 bình chứa khí và 4 van điều áp)	04	

		- Máy nén khí không dầu (1.5OP-9.5G5A) (Bao gồm cả các đường ống khí nén 4x6 mm, 5x8 mm và các van)	01	
		- Tủ hút (Bao gồm: 1 tủ EFH-4A8, 1 quạt hút, 1 tủ để mẫu)	01	
		- Bể làm sạch siêu âm (S30H)	01	
		- Tủ bảo quản (AD-250)	01	
		- Tủ vi khí hậu (SDH-01)	01	
		- Thiết bị tạo cao áp (SL-007)	01	
		- Thiết bị hút ẩm Nagakawa (NA-DEX12M)	02	
21	Phòng thí nghiệm Máy công cụ	- - Máy phay UVHM - 127	1	Cơ sở vật lý quá trình cắt kim loại; Tối ưu hóa trong gia công cắt gọt; Các phương pháp xác định độ chính xác gia công; Tính gia công của vật liệu chế tạo máy
		- Máy tiện FEL-1440GWM	1	
		- Máy mài sắc dụng cụ ACRA ATC-40M	1	
		- Máy phay đứng TF-OSS	1	
		- Máy cắt mẫu TN-50B	1	
22	Trung tâm thiết kế và phát triển sản phẩm (Zone 1)	- Gói phần mềm mô phỏng chuyên dụng cho mô phỏng động lực học dòng chảy Simcenter STAR-CCM+ Academic Pack	25	Phân tích và mô phỏng động lực học quá trình gia công; Kỹ thuật ngược và tạo mẫu nhanh; Quản lý sản xuất tiên tiến; Chuyên đề 1: Chuyên đề Hệ thống đo lường; Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống
		- Mô đun phần mềm cho mô phỏng đánh giá sản phẩm cấu trúc vật liệu tổng hợp Simcenter Samcef Academic	25	
		- Gói giải pháp phần mềm hỗ trợ khám phá đưa ra sản phẩm thiết kế tốt hơn	25	

		HEEDS Academic Teaching Package		
		- Thiết bị thử nghiệm để thu thập dữ liệu và phân tích âm thanh, tiếng ồn	1	
		- Gói phần mềm cài đặt trên hệ điều hành Adroid cho máy tính bảng được sử dụng để thiết lập, kiểm soát và phân tích các bản ghi tệp thời gian thu được trên Thẻ SD mini tích hợp bộ thu thập dữ liệu TL Scope App	25	
		- Thiết bị thử nghiệm để thu thập dữ liệu và phân tích âm thanh, tiếng ồn	1	
		- Máy tính công nghiệp Dell Precision 3640 Tower CTO BASE	25	
		- Màn hình máy tính Dell 24inch Dell 24 Monitor - P2419H: - Kit- Power Cord 2M 250V (Euro)	25	
		- Phần mềm bảo mật Kaspersky Endpoint Security for Business dành cho Server + Workstation (Bản quyền sử dụng và cập nhật 3 năm dành cho giáo dục)	25	
		- Máy chiếu đa năng công nghệ Laser & Led Casio XJ – S400W	01	
		- - Màn chiếu điện 150 inch	01	
23	Trung tâm khuôn mẫu và in 3D (Zone 2)	- Mô đun phần mềm cho thiết sản phẩm và khuôn mẫu NX Academic Perpetual License Core+ CAD (Bản quyền phần mềm vĩnh viễn dành cho giáo dục)	25	Phân tích và mô phỏng động lực học quá trình gia công; Kỹ thuật ngược và tạo mẫu nhanh; Quản lý sản xuất tiên tiến; Chuyên đề 1: Chuyên đề Hệ thống đo
		- Mô đun lập trình gia công CAM cho gia công CNC NX	25	

		Academic Perpetual License CAE + CAM		lượng; Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống
		- Giải pháp phần mềm nền tảng quản lý vòng đời sản phẩm Teamcenter Unified Academic Perpetual License	25	
		- Áo hoá Trung tâm gia công 3 trục	01	
		- Áo hoá Trung tâm gia công 5 trục	01	
		- Mô đun phần mềm thiết kế hỗ trợ in 3D NX AM Academic Add-on chạy trên nền tảng NX Academic Perpetual License Core+CAD	25	
		- Máy tính công nghiệp DELL Precision 3650 Tower	25	
		- Màn hình cho máy trạm Dell 24inch (Dell 24 Monitor - P2422H)	25	
		- Máy chiếu đa năngVIEWSONIC PX703HD, màn chiếu điện 150 inch	01	
		- Thiết bị chuyển mạch Cisco C1000-16T-2G-L	02	
24	Trung tâm số hoá nhà máy sản xuất (Zone 3)	- Máy chủ DELL PowerEdge R740 Server	01	Phân tích và mô phỏng động lực học quá trình gia công; Kỹ thuật ngược và tạo mẫu nhanh; Quản lý sản xuất tiên tiến; Chuyên đề 1: Chuyên đề Hệ thống đo lường; Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống
		- Màn hình máy tính Dell 24inch	27	
		- Máy tính công nghiệp DELL Precision 3630 Tower CTO BASE	25	
		Phần mềm Mô phỏng hệ thống sản xuất kết nối đồng bộ và Giải pháp phần mềm mô hình hóa nhà máy, dây truyền sản xuất Tecnomatix Acad Perpetual License	25	

		- Module phần mềm mô phỏng nhà máy Plant Simulation có các chức năng - Module phần mềm mô phỏng hoạt động của dây chuyền sản xuất tự động có các chức năng - Gói mô đun lập trình và mô phỏng chuyên sâu cho Robot -		
		Giải pháp Lập Kế hoạch sản xuất - Quản lý điều hành sản xuất - Quản lý vòng đời sản phẩm - Phần mềm quản lý vòng đời sản phẩm Teamcenter Unified Academic - Phần mềm quản lý vòng đời phần mềm ứng dụng Polarion ALM Academic Product và Polarion VARIANTS (add-on)	25	
		Phần mềm Lập kế hoạch sản xuất tiên tiến và quản lý thực thi sản xuất Opcenter APS Academic (Bản quyền phần mềm vĩnh viễn dành cho giáo dục) - Module phần mềm Lập kế hoạch sản xuất tự động tiên tiến Opcenter APS Academic Bundle. - Module phần mềm quản lý thực thi sản xuất Academic Bundle for SIT UA and Manufacturing Intelligence.	25	
25	Trung tâm số hóa và truyền động cơ bản (Zone 4)	- Bộ demo thiết bị đào tạo với Siemens PLC S7-1200, HMI	06	Phân tích và mô phỏng động lực học quá trình gia công; Kỹ thuật ngược và tạo mẫu nhanh; Quản lý sản xuất tiên tiến; Hệ thống
		- Bộ demo thiết bị đào tạo với Siemens PLC S7-1500, HMI	06	

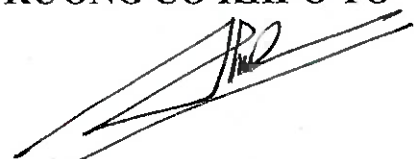
		- Biến tần SINAMICS G120 tiêu chuẩn 1 phase 230V AC	06	cơ điện tử trong quá trình sản xuất; Chuyên đề 1: Chuyên đề Hệ thống đo lường; Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống
		- Động cơ SIMOTICS GP kèm encoder	06	
		- Biến tần servo S120 1 phase 230V AC	06	
		- Động cơ servo 1FK7 dạng compact	06	
		- Bộ giải pháp Phần Mềm Điều khiển Giám Sát SCADA	01	
		- Ứng dụng chạy thử mô phỏng: Virtual Commissioning gồm Siemens Simit và PLC Simulation	01	
		- Bộ giải pháp Kết nối điện toán đám mây Industrial Internet Of Things (IIoT) Minsphere, Medix	01	
		- Bộ giải pháp phần mềm thiết kế mô hình ảo về ý tưởng máy tự động hóa, mô phỏng hoạt động và điều hành ảo NX Mechatronics và Sinutrain	01	
		Máy tính công nghiệp DELL Precision 3640 Tower CTO BASE	12	
26	Trung tâm tự động hóa và truyền động nâng cao (Zone 5)	- Bản quyền phần mềm lập trình PCS7 (Bản quyền phần mềm vĩnh viễn dành cho giáo dục)	1	Phân tích và mô phỏng động lực học quá trình gia công; Kỹ thuật ngược và tạo mẫu nhanh; Quản lý sản xuất tiên tiến; Chuyên đề 1: Chuyên đề Hệ thống đo lường; Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống
		- Bản quyền phần mềm cho mô đun CP1623 (Bản quyền phần mềm vĩnh viễn dành cho giáo dục)	3	
		- Bản quyền phần mềm dành cho máy vận hành (Bản quyền phần mềm vĩnh viễn dành cho giáo dục)	6	
		- Bản quyền phần mềm dành cho PLC (Bản quyền phần	6	

		mềm vĩnh viễn dành cho giáo dục)		
		- Bộ lập trình điều khiển quá trình (3 bộ redundancy, có thể tách thành 6 bộ đơn)		
		- Mô đun truyền thông SIMATIC ET 200SP	6	
		- Mô đun truyền thông mở rộng ET 200SP	6	
		- Bộ nguồn SITOP PSU8200 24V/5A	6	
		- Bộ kits traning SIMTIC ET 200M/PCS7 Profibus bao gồm: Mô đun truyền thông IM153, Các mô đun tín hiệu DI, DO...	6	
		- Giải pháp phần mềm COMOS (Bản quyền phần mềm vĩnh viễn dành cho giáo dục) - Phần mềm thiết kế mô phỏng quá trình điều khiển vận hành các thiết bị, hệ thống, gồm các chức năng chính như sau:	6	

Hà Nội, ngày ... tháng ... năm 2024 ✓

HIỆU TRƯỞNG

TRƯỜNG CƠ KHÍ-Ô TÔ


PGS. TS. Hoàng Tiên Dũng