

## CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO NGÀNH KHOA HỌC VẬT LIỆU

**Khóa tuyển: 2021**

*(Ban hành kèm theo Quyết định số ...../QĐ-KHTN ngày .....  
của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM)*

### 1. Thông tin chung về chương trình đào tạo

1.1. Tên ngành đào tạo:

- Tiếng Việt: Khoa học vật liệu
- Tiếng Anh: Materials Science

1.2. Mã ngành đào tạo: **7440122**

1.3. Trình độ đào tạo: Đại học.

1.4. Tên chương trình: Cử nhân **Khoa học vật liệu**

1.5. Loại hình đào tạo: Chính quy

1.6. Thời gian đào tạo: 4 năm

1.7. Tên văn bằng sau khi tốt nghiệp:

- Tên tiếng Việt: Cử nhân Khoa học vật liệu
- Tên tiếng Anh: Bachelor of Materials Science

1.8. Ngôn ngữ giảng dạy: Tiếng Việt

1.9. Nơi đào tạo:

- Cơ sở 1: 227 Nguyễn Văn Cừ, P4, Q5, Thành phố Hồ Chí Minh.
- Cơ sở 2: Phường Linh Trung, Thành phố Thủ Đức, Thành phố Hồ Chí Minh.

### 2. Mục tiêu đào tạo

2.1. Mục tiêu chung:

Khoa Khoa học Vật liệu (KHVL) hiện có 4 chuyên ngành đào tạo: Vật liệu polymer và composite, Vật liệu màng mỏng, Vật liệu Từ và Vật liệu Y Sinh, với mục tiêu đào tạo chung như sau:

- Đào tạo cử nhân Khoa học Vật liệu có kiến thức nền tảng vững chắc và chuyên sâu về tổng hợp và tính chất của vật liệu mới; có năng lực phát triển, triển khai, và ứng dụng thành quả nghiên cứu mới nhất của các loại vật liệu mới vào trong đời sống và sản xuất; có khả năng đóng vai trò lãnh đạo để phát triển và đóng góp tích cực cho sự phát triển của khoa học và công nghệ.
- Đào tạo cử nhân Khoa học Vật liệu có kỹ năng giao tiếp tốt, tinh thần phục vụ cộng đồng, khả năng làm việc theo nhóm, chủ động, kỹ năng thích nghi,

tự điều chỉnh, tự phát triển, khả năng phát hiện và giải quyết vấn đề một cách logic, sáng tạo và có hệ thống. Cử nhân Khoa học Vật liệu có khả năng cạnh tranh trong môi trường làm việc trong nước cũng như trên thị trường lao động toàn cầu.

## 2.2. Mục tiêu cụ thể

STT	Ký hiệu mục tiêu (MT hoặc G)	Nội dung
<b>KIẾN THỨC</b>		
1	MT1.1	Có khả năng áp dụng kiến thức về toán học, hoá học, vật lý, sinh học và khoa học vật liệu để tổng hợp ra các vật liệu mới có tính chất ưu việt.
2	MT1.2	Có khả năng vận hành các thiết bị, phân tích tính chất của vật liệu, các công cụ hỗ trợ nghề nghiệp.
<b>KỸ NĂNG</b>		
5	MT2.1	Có khả năng sử dụng tiếng Anh, CNTT trong giao tiếp và chuyên ngành.
6	MT2.2	Có khả năng tự đánh giá kiến thức, kỹ năng và thái độ bản thân tự học tập suốt đời.
7	MT2.3	Có khả năng tư duy độc lập giải quyết vấn đề.
<b>THÁI ĐỘ</b>		
11	MT3.1	Xác định được trách nhiệm và vị trí trong tổ chức
	MT3.2	Biết tôn trọng người khác và tổ chức.
<b>TRÁCH NHIỆM NGHỀ NGHIỆP</b>		
12	MT4.1	Có khả năng lên kế hoạch hoàn thành nhiệm vụ được giao đúng hạn.
13	MT4.2	Có đạo đức nghề nghiệp

## 2.3. Chuẩn đầu ra (CĐR) của chương trình đào tạo (được cụ thể hóa từ mục tiêu cụ thể)

Thứ tự các CĐR	Ký hiệu CĐR (CCT hoặc ELO)	Nội dung CĐR	Mức độ đạt được của CĐR (theo thang đánh giá Bloom)*	Liên kết giữa CĐR và mục tiêu CTĐT
<b>KIẾN THỨC</b>				
1	CCT1.1	Có khả năng áp dụng kiến thức về toán học,	3	MT1.1

Thứ tự các CĐR	Ký hiệu CĐR (CCT hoặc ELO)	Nội dung CĐR	Mức độ đạt được của CĐR (theo thang đánh giá Bloom)*	Liên kết giữa CĐR và mục tiêu CTĐT
		hoá học, vật lý, sinh học và cơ sở khoa học vật liệu để tổng hợp và phân tích các tính chất của vật liệu tiên tiến, đặc biệt vật liệu thấp chiều (kích thước nano mét).		
2	CCT1.2	Dựa trên những kiến thức về khoa học vật liệu để phát triển những loại vật liệu mới trong các chuyên ngành vật liệu polymer và composite, vật liệu màng mỏng, vật liệu nano, vật liệu Từ, vật liệu y sinh nhằm ứng dụng vào trong đời sống và sản xuất công nghiệp, nông nghiệp, ngư nghiệp, y sinh học và môi trường.	3	MT1.1
3	CCT1.3	Nắm được các cơ sở lý thuyết và công cụ nghiên cứu cần thiết để kiểm tra đánh giá tính chất vật liệu và hệ thống dây chuyền công nghệ sản xuất vật liệu.	5	MT1.2

Thứ tự các CDR	Ký hiệu CDR (CCT hoặc ELO)	Nội dung CDR	Mức độ đạt được của CDR (theo thang đánh giá Bloom)*	Liên kết giữa CDR và mục tiêu CTĐT
4	CCT1.4	Có khả năng vận dụng các công cụ hỗ trợ nghề nghiệp khác để khai thác tối đa các hoạt động kỹ năng chuyên ngành đã được đào tạo.	6	MT1.2
<b>KỸ NĂNG</b>				
1	CCT2.1	Kỹ năng và thái độ cá nhân: Chủ động và sẵn sàng chấp nhận rủi ro; Có tính kiên trì và linh hoạt; Có tư duy sáng tạo và Tư duy đánh giá; Có khả năng tự đánh giá kiến thức, kỹ năng và thái độ bản thân; Có khả năng tự tìm hiểu và học tập suốt đời; Biết cách quản lý thời gian và nguồn lực.	5	MT2.2
2	CCT2.2	Kỹ năng làm việc nhóm: Thành lập nhóm; Tổ chức hoạt động; quản lý và phát triển nhóm; Lãnh đạo nhóm.	4	MT2.3
3	CCT2.3	Kỹ năng giao tiếp: Xây dựng phương thức giao tiếp; Giao tiếp bằng văn bản; Có kỹ năng thuyết	2	MT2.3

Thứ tự các CDR	Ký hiệu CDR (CCT hoặc ELO)	Nội dung CDR	Mức độ đạt được của CDR (theo thang đánh giá Bloom)*	Liên kết giữa CDR và mục tiêu CTĐT
		trình; Kỹ năng nói; trình bày trước đám đông; Giao tiếp đa phương tiện.		
4	CCT2.4	Kỹ năng ngoại ngữ: Tiếng Anh giao tiếp và chuyên ngành.	3	MT2.1
5	CCT2.5	Kỹ năng tin học: Tin học cơ bản và chuyên ngành.	3	MT2.1
6	CCT2.6	Kỹ năng nghề nghiệp: Kiến thức nghề nghiệp và nghiệp vụ, kỹ năng phân tích, kỹ năng tư duy hệ thống, kỹ năng nghiên cứu khoa học.	4	MT2.3
<b>THÁI ĐỘ</b>				
1	CCT3.1	Có kỹ năng làm việc độc lập, chủ động, khả năng phát hiện và giải quyết vấn đề một cách logic, sáng tạo, kỹ năng lãnh đạo, có khả năng cạnh tranh trong môi trường làm việc trong nước cũng như trên thị trường lao động toàn cầu. Áp dụng được các kiến thức về khoa học	6	MT3.1, MT3.2

Thứ tự các CDR	Ký hiệu CDR (CCT hoặc ELO)	Nội dung CDR	Mức độ đạt được của CDR (theo thang đánh giá Bloom)*	Liên kết giữa CDR và mục tiêu CTĐT
		và công nghệ vật liệu để giải quyết các vấn đề liên quan		
<b>TRÁCH NHIỆM NGHỀ NGHIỆP</b>				
1	CCT4.1	Hiểu được văn hoá nghề nghiệp	2	MT4.1
2	CCT4.2	Có đạo đức nghề nghiệp	2	MT4.2

#### 2.4. Cơ hội nghề nghiệp/công việc người học có thể đảm nhận

- Nguồn nhân lực được đào tạo có khả năng vừa nghiên cứu cơ bản vừa có tư duy thực tế về khả năng phát triển các sản phẩm ứng dụng theo nhu cầu xã hội. Các cử nhân khoa học vật liệu có thể làm việc trong bộ phận nghiên cứu, sản xuất và phát triển sản phẩm tại các khu công nghệ cao, tập đoàn, công ty, nhà máy, cơ sở sản xuất, kinh doanh hoạt động trong các lĩnh vực chế tạo các loại vật liệu, đặc biệt là vật liệu tiên tiến về điện, điện tử, quang điện tử, viễn thông, năng lượng, môi trường, y tế, công nghệ sinh học, hóa học, vật liệu polime - composit (nhựa kỹ thuật và dân dụng, bao bì, sơn, cao su...).
- Ngoài ra, các cử nhân tốt nghiệp ngành có thể làm công tác nghiên cứu, giảng dạy tại các trường đại học, cao đẳng, trung cấp nghề, viện nghiên cứu cũng như làm việc tại các sở, ban ngành thuộc địa phương và trung ương (sở khoa học & công nghệ, sở tài nguyên & môi trường;....) hoặc có đủ cơ hội và kiến thức để có khả năng hòa nhập tốt khi du học Thạc Sĩ và Tiến Sĩ tại các nước có nền khoa học kỹ thuật tiên tiến.

**3. Khối lượng kiến thức toàn khoá: 131** (không kể môn GDQP, GDTC, Tin học cơ sở và ngoại ngữ).

**4. Đối tượng tuyển sinh:** theo Quy chế Tuyển sinh của Bộ Giáo dục và Đào tạo và Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh.

**5. Quy trình đào tạo, điều kiện tốt nghiệp.**

### 5.1. Quy trình đào tạo

Căn cứ Quy chế học vụ đào tạo đại học và cao đẳng hệ chính quy theo hệ thống tín chỉ ban hành kèm theo Quyết định số 1227/QĐ-KHTN ngày 12 tháng 7 năm 2018 của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - ĐHQG-HCM.

### 5.2. Điều kiện tốt nghiệp

Sinh viên phải đồng thời thỏa các điều kiện sau đây:

- Tích lũy đủ số tín chỉ của khối kiến thức giáo dục đại cương và giáo dục chuyên nghiệp như đã mô tả ở mục 6 và mục 7 của CTĐT này, đồng thời thỏa các điều kiện tại Điều 28 Quy chế học vụ đào tạo đại học và cao đẳng hệ chính quy theo hệ thống tín chỉ ban hành kèm theo Quyết định số 1227/QĐ-KHTN ngày 12 tháng 7 năm 2018 của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - ĐHQG-HCM.

### 6. Cấu trúc chương trình đào tạo

STT	KHỐI KIẾN THỨC	SỐ TÍN CHỈ (TC)			Tổng số TC tích lũy khi tốt nghiệp (1+2+3+4)	GHI CHÚ	
		Bắt buộc	Tự chọn	Tổng cộng			
1	<b>Giáo dục đại cương (không kể môn GDQP, GDTC, tin học cơ sở và ngoại ngữ) (1)</b>	50	4	54			
2	<b>Cơ sở ngành (2)</b>	37		37			
	<b>Chuyên ngành (3)</b>	30		30			
	1 Chuyên ngành Vật liệu Polymer và Composite	30		30	131	<b>131</b>	
	2 Chuyên ngành Vật liệu y sinh	30		30	131		
	3 Chuyên ngành Vật liệu màng mỏng	30		30	131		
	<b>Tốt nghiệp (4)</b>	10		10			

### 7. Nội dung chương trình đào tạo

Quy ước loại học phần:

- Bắt buộc: BB

- Tự chọn: TC

### 7.1. Kiến thức giáo dục đại cương

Tích lũy tổng cộng 54 TC (không kể Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng, Tin học và Ngoại ngữ):

#### 7.1.1. Lý luận chính trị - Pháp luật

STT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	SỐ TC	SỐ TIẾT			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
1	BAA00101	Triết học Mác - Lênin	3	45	0	0	BB	
2	BAA00102	Kinh tế chính trị Mác - Lênin	2	30	0	0	BB	
3	BAA00103	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	30	0	0	BB	
4	BAA00104	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam	2	30	0	0	BB	
5	BAA00003	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	30	0	0	BB	
		<b>TỔNG CỘNG</b>	<b>11</b>					

#### 7.1.2. Khoa học xã hội – Kinh tế - Kỹ năng

STT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	SỐ TC	SỐ TIẾT			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
1	BAA00005	Kinh tế đại cương	2	30	0	0	TC1	Chọn 1 môn trong nhóm TC1
2	BAA00006	Tâm lý đại cương	2	30	0	0	TC1	
3	BAA00007	Phương pháp luận sáng tạo	2	30	0	0	TC1	
4	GEO00002	Khoa học trái đất	2	30	0	0	TC2	Chọn 1 môn trong nhóm TC2
5	ENV00001	Môi trường đại cương	2	30	0	0	TC2	
7	BAA00004	Pháp luật đại cương	3	45	0	0	BB	
		<b>TỔNG CỘNG</b>	<b>7</b>					

#### 7.1.3. Toán - Khoa học tự nhiên - Công nghệ - Môi trường

STT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	SỐ TC	SỐ TIẾT			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		



1	CHE00001	Hoá đại cương 1	3	30	0	30	BB	
2	CHE00002	Hoá đại cương 2	3	30	0	30	BB	
3	CHE00081	Thực hành Hóa ĐC 1	2	0	60	0	BB	
4	MSC00001	Đại cương khoa học vật liệu	3	45	0	0	BB	
5	MSC00010	Giới thiệu ngành Khoa học vật liệu	2	30	0	0	BB	
7	BIO00001	Sinh đại cương 1	3	45	0	0	BB	
8	MTH00003	Vi tích phân 1B	3	45	0	0	BB	
9	MTH00002	Toán cao cấp C	3	45	0	0	BB	
10	MTH00040	Xác suất thống kê	3	45	0	0	BB	
11	PHY00001	Vật lý đại cương 1 (Cơ - nhiệt)	3	45	0	0	BB	
12	PHY00002	Vật lý đại cương 2 (Điện từ - Quang)	3	45	0	0	BB	
13	PHY00004	Vật lý hiện đại (Lượng tử - Nguyên tử - Hạt nhân)	3	45	0	0	BB	
		<b>TỔNG CỘNG</b>	<b>36</b>					

**7.1.4. Tin học (không tính vào điểm trung bình, ngoại trừ nhóm ngành Công nghệ thông tin).**

STT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	SỐ TC	SỐ TIẾT			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
1	CSC00003	Tin học cơ sở	3	15	60	0	BB	
		<b>TỔNG CỘNG</b>	<b>3</b>					

**7.1.5. Ngoại ngữ (không tính vào điểm trung bình)**

STT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	SỐ TC	SỐ TIẾT			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
1	BAA00011	Anh văn 1	3	30	30	0	BB	
2	BAA00012	Anh văn 2	3	30	30	0	BB	
3	BAA00013	Anh văn 3	3	30	30	0	BB	
4	BAA00014	Anh văn 4	3	30	30	0	BB	
		<b>TỔNG CỘNG</b>	<b>12</b>					

**7.1.6. Giáo dục thể chất (không tính vào điểm trung bình)**

STT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	SỐ TC	SỐ TIẾT			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
1	BAA00021	Thể dục 1	2	15	30	0	BB	

2	BAA00022	Thế dục 2	2	15	30	0	BB	
		<b>TỔNG CỘNG</b>	<b>4</b>					

### 7.1.7. Giáo dục quốc phòng- an ninh (không tính vào điểm trung bình)

STT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	SỐ TC	SỐ TIẾT			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
1	BAA00030	Giáo dục quốc phòng	4				BB	
		<b>TỔNG CỘNG</b>	<b>4</b>					

## 7.2. Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp

**7.2.1. Kiến thức cơ sở ngành:** Tích lũy tổng cộng 37 tín chỉ từ các học phần theo bảng sau đây:

STT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	SỐ TC	SỐ TIẾT			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
1	MSC10007	Hóa Hữu cơ	3	30	0	30	BB	
2	MSC10001	Điện động lực học	2	22,5	0	15	BB	
3	MSC10003	Lượng tử học	2	22,5	0	15	BB	
4	MSC10004	Cơ sở khoa học chất rắn	3	45	0	0	BB	
5	MSC10009	Sinh học cơ sở	3	45	0	0	BB	
6	MSC10006	Các nguyên tố chuyển tiếp và không chuyển tiếp	3	45	0	0	BB	
7	MSC10002	Nhiệt động lực học vật liệu	3	37,5	0	15	BB	
8	MSC10010	Phương pháp chế tạo vật liệu 1	2	30	0	0	BB	
9	MSC10011	Phương pháp chế tạo vật liệu 2	2	30	0	0	BB	
10	MSC10015	Các phương pháp phân tích vật liệu 1	3	37,5	0	15	BB	
11	MSC10013	Các phương pháp phân tích vật liệu 2	3	37,5	0	15	BB	
12	MSC10008	Vật liệu polymer và composite	3	37,5	0	15	BB	
13	MSC10014	Thực tập chế tạo vật liệu	3	0	90	0	BB	
14	MSC10005	Vật liệu kim loại, bán dẫn, điện môi	2	22,5	0	15	BB	
		<b>TỔNG CỘNG</b>	<b>37</b>					

## 7.2.2. Kiến thức chuyên ngành

### 7.2.2.1. Chuyên ngành Vật liệu Polymer và Composite

a) **Học phần bắt buộc:** Tích lũy tổng cộng **30** tín chỉ từ các học phần theo bảng sau đây:

STT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	SỐ TC	SỐ TIẾT			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
1	MSC10210	Tính chất cơ lý Polymer	3	45	0	0	BB	
2	MSC10203	Công nghệ tổng hợp và tái chế polymer	2	30	0	0	BB	
3	MSC10209	Cao su: hóa học và công nghệ	2	30	0	0	BB	
4	MSC10204	Kỹ thuật phân tích vật liệu Polymer	3	37,5	0	15	BB	
5	MSC10219	Kỹ thuật gia công vật liệu polymer	2	22,5	0	15	BB	
6	MSC10211	Vật liệu composite và nanocomposite	3	45	0	0	BB	
7	MSC10217	Biến tính polymer	2	30	0	0	BB	
8	MSC10206	Hỗn hợp polymer	2	30	0	0	BB	
9	MSC10205	Phụ gia polymer	3	45	0	0	BB	
10	MSC10208	Seminar chuyên ngành	2	0	0	60	BB	
11	MSC10202	Thực tập tính chất cơ lý polymer	2	0	60	0	BB	
12	MSC10201	Thực tập tổng hợp polymer	2	0	60	0	BB	
13	MSC10218	Vật liệu polymer thông minh và ứng dụng	2	30	0	0	BB	
		<b>TỔNG CỘNG</b>	<b>30</b>					

b) **Học phần tự chọn:** không có

### 7.2.2.2. Chuyên ngành Vật liệu y sinh

a) **Học phần bắt buộc:** Tích lũy tổng cộng **26** tín chỉ từ các học phần theo bảng sau đây:

STT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	SỐ	SỐ TIẾT	Loại học phần	Ghi chú
-----	-------------	--------------	----	---------	---------------	---------

	<b>PHẦN</b>		<b>TC</b>	<b>Lý thuyết</b>	<b>Thực hành</b>	<b>Bài tập</b>	<b>phần</b>	
1	MSC10302	Sinh học chuyên ngành	2	30	0	0	BB	
2	MSC10312	Công nghệ mô	3	45	0	0	BB	
3	MSC10304	Vật liệu y sinh chức năng	3	45	0	0	BB	
4	MSC10307	Biến tính bề mặt vật liệu	3	37,5	0	15	BB	
5	MSC10305	Kỹ thuật phân tử trong chẩn đoán	3	45	0	0	BB	
6	MSC10306	Kỹ thuật Y Sinh	3	45	0	0	BB	
7	MSC10319	Học tập với doanh nghiệp	2	0	60	0	BB	
8	MSC10320	Thực hành chế tạo vật liệu y sinh	3	0	90	0	BB	
9	MSC10314	Kỹ thuật thực hành hóa học	2	0	60	0	BB	
10	MSC10315	Thực hành đánh giá tính chất sinh học của vật liệu	2	0	60	0	BB	
		<b>TỔNG CỘNG</b>	<b>26</b>					

b) Học phần tự chọn: Tích lũy tổng cộng 4 tín chỉ từ các học phần theo bảng sau đây:

<b>STT</b>	<b>MÃ HỌC PHẦN</b>	<b>TÊN HỌC PHẦN</b>	<b>SỐ TC</b>	<b>SỐ TIẾT</b>			<b>Loại học phần</b>	<b>Ghi chú</b>
				<b>Lý thuyết</b>	<b>Thực hành</b>	<b>Bài tập</b>		
1	MSC10321	Cảm biến sinh học	2	30	0	0	TC	
2	MSC10316	Vật liệu ứng dụng trong nha khoa	2	30	0	0	TC	
3	MSC10317	Trị liệu ung thư bằng phương pháp miễn dịch	2	30	0	0	TC	
4	MSC10318	Vật liệu dẫn truyền thuốc	2	30	0	0	TC	
		<b>TỔNG CỘNG</b>	<b>4</b>					

### 7.2.2.3. Chuyên ngành Vật liệu màng mỏng

a) Học phần bắt buộc: Tích lũy tổng cộng 22 tín chỉ từ các học phần theo bảng sau đây:

<b>STT</b>	<b>MÃ HỌC PHẦN</b>	<b>TÊN HỌC PHẦN</b>	<b>SỐ TC</b>	<b>SỐ TIẾT</b>			<b>Loại học phần</b>	<b>Ghi chú</b>
				<b>Lý thuyết</b>	<b>Thực hành</b>	<b>Bài tập</b>		
1	MSC10107	Khoa học bề mặt chất rắn	2	22,5	0	15	BB	

STT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	SỐ TC	SỐ TIẾT			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
2	MSC10105	Vật lý màng mỏng	3	37,5	0	15	BB	
3	MSC10101	Khuyết tật hóa học trong vật liệu	2	22,5	0	15	BB	
4	MSC10108	Vật liệu tính toán	2	30	0	0	BB	
5	MSC10109	Công nghệ micro và nano điện tử	3	37,5	0	15	BB	
6	MSC10110	Biến tính bề mặt vật liệu	2	22,5	0	15	BB	
7	MSC10113	Pin nhiên liệu	2	30	0	0	BB	
8	MSC10111	Vật liệu lưu trữ và chuyển hóa năng lượng	2	30	0	0	BB	
9	MSC10103	Thực tập tổng hợp và phân tích vật liệu chuyên ngành 1	2	0	60	0	BB	
10	MSC10104	Thực tập tổng hợp và phân tích vật liệu chuyên ngành 2	2	0	60	0	BB	
		<b>TỔNG CỘNG</b>	<b>22</b>					

b) Học phần tự chọn: Tích lũy tổng cộng 8 tín chỉ từ các học phần sau

STT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	SỐ TC	SỐ TIẾT			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
1	MSC10112	Vật liệu cách âm – cách nhiệt – cơ học	2	30	0	0	TC	
2	MSC10114	Vật liệu và cảm biến khí	2	30	0	0	TC	
3	MSC10115	Vật liệu quang xúc tác	2	30	0	0	TC	
4	MSC10116	Vật liệu và linh kiện lưu trữ dữ liệu	2	30	0	0	TC	
5	MSC10118	Ứng dụng của công nghệ bức xạ trong khoa học vật liệu	2	30	0	0	TC	
6	MSC10119	Vật liệu thông minh và ứng dụng	2	30	0	0	TC	
7	MSC10120	Thực hành trong vật liệu tính toán	2	0	60	0	TC	

STT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	SỐ TC	SỐ TIẾT			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
		<b>TỔNG CỘNG</b>	<b>8</b>					

### 7.2.3. Kiến thức tốt nghiệp: 10 tín chỉ

**7.2.3.1 Chuyên ngành Vật liệu màng mỏng:** Sinh viên chọn 1 trong 2 phương án để tích lũy 10 TC như sau:

**a. Phương án 1:** Sinh viên thực hiện Khóa luận tốt nghiệp 10TC

STT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	SỐ TC	SỐ TIẾT			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
1	MSC10195	Khóa luận tốt nghiệp	10	0	300	0	BB	
<b>TỔNG CỘNG</b>			<b>10</b>					

**b. Phương án 2:** Sinh viên thực hiện Seminar tốt nghiệp và học 06 tín chỉ của các học phần theo danh sách sau đây:

STT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	SỐ TC	SỐ TIẾT			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
1	MSC10190	Seminar tốt nghiệp	4	0	120	0	BB	
2	MSC10117	Seminar chuyên đề	3	30	30	0	BB	
3	MSC10012	Hệ thống quản lí chất lượng (QMS)	3	45	0	0	BB	
<b>TỔNG CỘNG</b>			<b>10</b>					

**7.2.3.2 Chuyên ngành Vật liệu Polymer và Composite:** Sinh viên chọn 1 trong 3 phương án để tích lũy 10 TC như sau:

**a. Phương án 1:** Sinh viên thực hiện Khóa luận tốt nghiệp 10TC

STT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	SỐ TC	SỐ TIẾT			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
1	MSC10295	Khóa luận tốt nghiệp	10	0	300	0	BB	
<b>TỔNG CỘNG</b>			<b>10</b>					

**b. Phương án 2:** Sinh viên thực hiện Seminar tốt nghiệp 06 tín chỉ và học tối thiểu 04 tín chỉ từ các môn tự chọn chuyên đề tốt nghiệp sau đây

STT	MÃ HỌC	TÊN HỌC PHẦN	SỐ	SỐ TIẾT	Loại học	Ghi chú
-----	--------	--------------	----	---------	----------	---------

	PHẦN		TC	Lý thuyết	Thực hành	Bài tập	phần	
1	MSC10290	Seminar tốt nghiệp	6	0	180		BB	
2	MSC10214	Vật liệu Polymer 1: Sơn, verni, keo dán	3	45	0	0	TC	Sinh viên chọn 2 môn tối thiểu 4 tín chỉ trong nhóm 5 môn tự chọn
3	MSC10215	Vật liệu Polymer 2: Bao bì và sợi	2	30	0	0	TC	
4	MSC10216	Polymer chức năng	2	22,5	0	15	TC	
5	MSC10213	CNBX và biến tính Vật liệu polymer	2	30	0	0	TC	
6	MSC10012	Hệ thống quản lí chất lượng (QMS)	3	45	0	0	TC	
<b>TỔNG CỘNG</b>			<b>10</b>					

**c. Phương án 3:** Sinh viên học tối thiểu 10 tín chỉ từ các môn tự chọn chuyên đề tốt nghiệp sau đây

STT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	SỐ TC	SỐ TIẾT			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
1	MSC10214	Vật liệu Polymer 1: Sơn, verni, keo dán	3	45	0	0	TC	
2	MSC10215	Vật liệu Polymer 2: Bao bì và sợi	2	30	0	0	TC	
3	MSC10216	Polymer chức năng	2	22,5	0	15	TC	
4	MSC10213	CNBX và biến tính Vật liệu polymer	2	30	0	0	TC	
5	MSC10012	Hệ thống quản lí chất lượng (QMS)	3	45	0	0	TC	
<b>TỔNG CỘNG</b>			<b>10</b>					

**7.2.3.3 Chuyên ngành Vật liệu y sinh:** Sinh viên chọn 1 trong 2 phương án để tích lũy 10 TC như sau

**a. Phương án 1:** Sinh viên thực hiện Khóa luận tốt nghiệp 10TC

STT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	SỐ TC	SỐ TIẾT			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
1	MSC10395	Khóa luận tốt nghiệp	10	0	300	0	BB	
<b>TỔNG CỘNG</b>			<b>10</b>					

**b. Phương án 2:** Sinh viên thực hiện Seminar tốt nghiệp và học 06 tín chỉ của các học phần theo danh sách sau đây

STT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	SỐ TC	SỐ TIẾT			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		

STT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	SỐ TC	SỐ TIẾT			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
1	MSC10390	Seminar tốt nghiệp	4	0	120	0	BB	
2	MSC10313	Thiết bị và Công nghệ Vật liệu Y Sinh	3	45	0	0	BB	
3	MSC10012	Hệ thống quản lí chất lượng (QMS)	3	45	0	0	BB	
<b>TỔNG CỘNG</b>			<b>10</b>					

**8. Dự kiến kế hoạch giảng dạy/cấu trúc chương trình dạy học, liên kết giữa học phần và chuẩn đầu ra chương trình đào tạo**

Học kỳ	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Mức độ đạt được của CĐR (theo thang đánh giá Bloom)	Liên kết giữa học phần và CĐR CTĐT
1	CSC00003	Tin học cơ sở	3	2	CCT1.4, CCT2.5
	CHE00001	Hóa đại cương 1	3	2	CCT1.1
	MSC00010	Giới thiệu ngành Khoa học Vật liệu	2	2,3	CCT1.1 CCT1.2 CCT2.1, 2.6; CCT3.1 CCT4.1
	BAA00011	Anh văn 1	3	2	CCT1.4, CCT2.4
	BAA00004	Pháp luật đại cương	3	2	CCT4.1
	BIO00001	Sinh đại cương 1	3	2	CCT1.1
	PHY00001	Vật lý đại cương 1 (Cơ-nhiệt)	3	2	CCT1.1
	MTH00003	Vì tích phân 1B	3	2	CCT1.4, CCT1.1
	BAA00021	Thể dục 1	2	2	CCT2.2, CCT2.3, CCT4.1
	BAA00030	Giáo dục quốc phòng	4	2	CCT4.1
	<b>Tổng cộng HK1</b>			<b>23</b>	<b>Tổng cộng cả GDTC+QP : 29TC</b>



2	BAA00101	Triết học Mác - Lênin	3	2	CCT4.1
	BAA00102	Kinh tế chính trị Mác - Lênin	2	2	CCT4.1
	CHE00002	Hóa đại cương 2	3	2	CCT1.1
	BAA00012	Anh văn 2	3	2	CCT1.4, CCT2.4
	MTH00002	Toán cao cấp C	3	2	CCT1.4, CCT1.1
	PHY00002	Vật lý đại cương 2 (Điện từ-Quang)	3	2	CCT1.4, CCT1.1
	BAA00005	Kinh tế đại cương	2	2	CCT4.1
	BAA00007	Phương pháp luận sáng tạo	2	2	CCT1.4, CCT2.1, CCT2.3, CCT2.6, CCT3.1
	BAA00006	Tâm lý đại cương	2	2	CCT4.1
	GEO00002	Khoa học trái đất	2	2	CCT1.4
	ENV00001	Môi trường đại cương	2	2	CCT1.1, CCT1.4
	BAA00022	Thể dục 2	2	2	CCT2.2, CCT2.3, CCT4.1
	<b>Tổng cộng HK2</b>			<b>21</b>	<b>Tổng cộng cả GDTC : 23TC</b>
3	MSC00001	Đại cương khoa học Vật liệu	3	2	CCT1.1-1.4
	BAA00103	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	2	CCT4.1
	BAA00104	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam	2	2	CCT4.1
	BAA00003	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	2	CCT4.1
	BAA00013	Anh văn 3	3	2	CCT1.4, CCT2.4
	CHE00081	Thực hành Hóa ĐC 1	2	2	CCT1.1, CCT1.4
	PHY00081	Thực hành Vật lý ĐC	2	2	CCT1.1, CCT1.4
	MTH00040	Xác suất thống kê	3	2	CCT1.1, CCT1.4
	PHY00010	Vật lý hiện đại (Lượng tử-Nguyên tử-Hạt	3	2	CCT1.1, CCT1.4

		nhân)			
	<b>Tổng cộng HK3</b>		<b>22</b>		
<b>4</b>	BAA00014	Anh văn 4	3	2	CCT1.4, CCT2.4
	MSC10007	Hóa Hữu cơ	3	2	CCT1.1, CCT1.4
	MSC10001	Điện động lực học	2	2	CCT1.1, CCT1.4
	MSC10004	Cơ sở khoa học chất rắn	3	3	CCT1.1, CCT1.4
	MSC10009	Sinh học cơ sở	3	3	CCT1.1, CCT1.4
	MSC10006	Các nguyên tố chuyển tiếp và không chuyển tiếp	3	3	CCT1.1, CCT1.4
	MSC10002	Nhiệt động lực học vật liệu	3	3	CCT1.1, CCT1.4, CCT2.1
	MSC10003	Lượng tử học	2	3	CCT1.1, CCT1.2
	<b>Tổng cộng HK4</b>		<b>22</b>		
<b>5</b>	MSC10010	Phương pháp chế tạo vật liệu 1	2	2	CCT1.1, CCT1.2, CCT2.1, CCT3.1
	MSC10011	Phương pháp chế tạo vật liệu 2	2	3	CCT1.1, CCT1.2, CCT1.3, CCT1.4
	MSC10012	Các phương pháp phân tích vật liệu 1	3	3	CCT1.1, CCT1.2, CCT1.3, CCT3.1
	MSC10013	Các phương pháp phân tích vật liệu 2	3	3	CCT1.1, CCT1.2, CCT1.3, CCT3.1
	MSC10008	Vật liệu polymer và composite	3	3	CCT1.1, CCT1.2, CCT1.4, CCT2.1, CCT2.2, CCT2.3, CCT3.1
	MSC10014	Thực tập chế tạo vật liệu	3	3	CCT1.1, CCT1.4, CCT2.3, CCT2.6
	MSC10005	Vật liệu kim loại, bán dẫn, điện môi	2	3	CCT1.1, CCT1.2
	<b>Tổng cộng HK5</b>		<b>18</b>		
<b>6</b>	<b>Chuyên ngành vật liệu polymer và composite</b>				
	MSC10210	Tính chất cơ lý Polymer	3	3	CCT1.2, CCT1.3, CCT2.1,

				CCT3.1
MSC10203	Công nghệ tổng hợp và tái chế Polymer	2	3	CCT1.1, CCT1.2, CCT2.1
MSC10209	Cao su: hóa học và công nghệ	2	3	CCT1.1, CCT1.2, CCT2.1, CCT2.2, CCT2.3
MSC10211	Vật liệu composite và nanocomposite	3	3	CCT1.1, CCT1.2, CCT2.2, CCT2.3
MSC10219	Kỹ thuật gia công vật liệu polymer	2	3	CCT1.1, CCT1.2
MSC10217	Biến tính polymer	2	3	CCT1.1, CCT1.2
MSC10218	Vật liệu polymer thông minh và ứng dụng	2	3	CCT1.1, CCT1.2, CCT2.2, CCT2.3
<b>Tổng cộng HK6 (P&amp;C)</b>		<b>16</b>		
<b>Chuyên ngành vật liệu y sinh</b>				
MSC10302	Sinh học chuyên ngành	2	3	CCT1.1, CCT1.2
MSC10312	Công nghệ mô	3	3	CCT1.1, CCT1.2
MSC10307	Biến tính bề mặt vật liệu	3	3	CCT1.1, CCT1.2
MSC10304	Vật liệu y sinh chức năng	3	3	CCT1.1, CCT1.2, CCT2.1, CCT2.2, CCT2.3
MSC10305	Kỹ thuật phân tử trong chẩn đoán	3	3	CCT1.1, CCT1.2
MSC10314	Kỹ thuật thực hành hóa học	2	3	CCT1.1, CCT1.3, CCT1.4, CCT2.1, CCT2.6, CCT3.1
<b>Tổng cộng HK6 (YS)</b>		<b>16</b>		
<b>Chuyên ngành vật liệu màng mỏng</b>				
MSC10107	Khoa học bề mặt chất rắn	2	3	CCT1.1, CCT1.2
MSC10105	Vật lý màng mỏng	3	3	CCT1.1, CCT1.2, CCT2.1
MSC10101	Khuyết tật hóa học trong vật liệu	2	3	CCT1.1, CCT1.2
MSC10108	Vật liệu tính toán	2	3	CCT1.2, CCT2.1
MSC10109	Công nghệ micro và nano	3	3	CCT1.1, CCT1.2, CCT2.2,

		điện tử			CCT2.3
	MSC10110	Biến tính bề mặt vật liệu	2	3	CCT1.1, CCT1.2, CCT2.1, CCT2.2, CCT2.3
	MSC10103	Thực tập tổng hợp và phân tích vật liệu chuyên ngành 1	2	3	CCT1.1, CCT1.2, CCT1.3, CCT1.4, CCT2.6, CCT3.1
	<b>Tổng cộng HK6 (MM)</b>		<b>16</b>		
7	<b>Chuyên ngành Vật liệu polymer và composite</b>				
	MSC10204	Kỹ thuật phân tích vật liệu polymer	3	3	CCT1.1, CCT1.2, CCT1.3, CCT2.1, CCT2.6
	MSC10206	Hỗn hợp Polymer	2	3	CCT1.1, CCT1.2
	MSC10205	Phụ gia Polymer	3	3	CCT1.1, CCT1.2, CCT2.2, CCT2.3
	MSC10208	Seminar chuyên ngành	2	3	CCT1.1, CCT1.2, CCT1.3, CCT1.4, CCT2.2, CCT2.3, CCT2.6, CCT3.1
	MSC10202	Thực tập tính chất cơ lý polymer	2	3	CCT1.1, CCT1.3, CCT1.4, CCT2.6
	MSC10201	Thực tập tổng hợp polymer	2	3	CCT1.1, CCT1.4, CCT2.6
	<b>Tổng cộng HK7 (P&amp;C)</b>		<b>14</b>		
	<b>Chuyên ngành vật liệu y sinh</b>				
	MSC10306	Kỹ thuật Y Sinh	3	3	CCT1.1, CCT1.2, CCT1.3, CCT2.2, CCT2.3
	MSC10315	Thực hành đánh giá tính chất sinh học của vật liệu	2	3	CCT1.1, CCT1.2, CCT1.3, CCT1.4, CCT2.6, CCT3.1
	MSC10319	Học tập với doanh nghiệp	2	3	CCT1.2, CCT1.4, CCT2.3, CCT2.6, CCT3.1, CCT4.1, CCT4.2
	MSC10320	Thực hành chế tạo vật liệu y sinh	3	3	CCT1.1, CCT1.2, CCT1.4, CCT2.6, CCT3.1
	MSC10321	Cảm biến sinh học	2	3	CCT1.1, CCT1.2, CCT2.1
	MSC10316	Vật liệu ứng dụng trong nha khoa	2	3	CCT1.1, CCT1.2, CCT2.1

	MSC10317	Trị liệu ung thư bằng phương pháp miễn dịch	2	3	CCT1.1, CCT1.2, CCT2.1, CCT2.2, , CCT2.3
	MSC10318	Vật liệu dẫn truyền thuốc	2	3	CCT1.1, CCT1.2, CCT2.1, CCT2.2, CCT2.3
	<b>Tổng cộng HK7 (YS)</b>		<b>14</b>		
	<b>Chuyên ngành vật liệu màng mỏng</b>				
	MSC10111	Vật liệu lưu trữ và chuyển hoá năng lượng	2	3	CCT1.1, CCT1.2, CCT2.1, CCT2.2,
	MSC10112	Vật liệu cách âm – cách nhiệt – cơ học	2	3	CCT1.1, CCT1.2, CCT2.3
	MSC10113	Pin nhiên liệu	2	3	CCT1.1, CCT1.2, CCT2.1, CCT2.2, CCT2.3
	MSC10114	Vật liệu và cảm biến khí	2	3	CCT1.1, CCT1.2
	MSC10115	Vật liệu quang xúc tác	2	3	CCT1.1, CCT1.2, CCT2.2, CCT2.3
	MSC10116	Vật liệu và linh kiện lưu trữ dữ liệu	2	3	CCT1.1, CCT1.2, CCT2.1, CCT2.2
	MSC10104	Thực tập tổng hợp và phân tích vật liệu chuyên ngành 2	2	3	CCT1.1, CCT1.3, CCT1.4, CCT2.6
	MSC10118	Ứng dụng của công nghệ bức xạ trong khoa học vật liệu	2	3	CCT1.1, CCT1.2, CCT2.2, CCT2.3
	MSC10119	Vật liệu thông minh và ứng dụng	2	3	CCT1.1, CCT1.2, CCT2.1, CCT2.2, CCT2.3
	MSC10120	Thực hành trong vật liệu tính toán	2	3	CCT1.3, CCT1.4, CCT2.1, CCT2.6, CCT3.1
	<b>Tổng cộng HK7 (MM)</b>		<b>16</b>		
	<b>Chuyên ngành Vật liệu polymer và composite</b>				
<b>8</b>	<b>Phương án 1</b>				
	MSC10295	Khóa luận tốt nghiệp	10	4	CCT1.2, CCT1.3, CCT1.4,

				CCT2.1, CCT2.3, CCT2.4, CCT2.6, CCT3.1, CCT4.2
<b>Phương án 2: Sinh viên thực hiện seminarTN và 2 môn chuyên đề tốt nghiệp</b>				
MSC10290	Seminar tốt nghiệp	6	4	CCT1.2, CCT1.3, CCT1.4, CCT2.1, CCT2.3, CCT2.4, CCT2.6, CCT3.1, CCT4.2
<b>Sinh viên chọn 2 trong 5 môn</b>				
MSC10214	Vật liệu Polymer 1: Sơn, verni, keo dán	3	4	CCT1.1, CCT1.2, CCT2.2, CCT2.3
MSC10215	Vật liệu Polymer 2: Bao bì và sợi	2	4	CCT1.1, CCT1.2
MSC10216	Polymer chức năng	2	4	CCT1.1, CCT1.2, CCT2.2, CCT2.3
MSC10213	CNBX và biến tính Vật liệu polymer	2	4	CCT1.1, CCT1.2
MSC10012	Hệ thống quản lý chất lượng (QMS)	3	3	CCT1.4, CCT2.1, CCT2.2, CCT2.3, CCT3.1, CCT4.1
<b>Phương án 3: Sinh viên học 4 môn chuyên đề tốt nghiệp (chọn 4 trong 5 môn, tối thiểu 10 TC)</b>				
MSC10214	Vật liệu Polymer 1: Sơn, verni, keo dán	3	4	CCT1.1, CCT1.2, CCT2.2, CCT2.3
MSC10215	Vật liệu Polymer 2: Bao bì và sợi	2	4	CCT1.1, CCT1.2
MSC10216	Polymer chức năng	2	4	CCT1.1, CCT1.2
MSC10213	CNBX và biến tính Vật liệu polymer	2	4	CCT1.1, CCT1.2,
MSC10012	Hệ thống quản lý chất lượng (QMS)	3	3	CCT1.4, CCT2.1, CCT2.2, CCT2.3, CCT3.1, CCT4.1
<b>Tổng cộng HK8 (P&amp;C)</b>		<b>10</b>		
<b>Chuyên ngành Vật liệu y sinh</b>				
<b>Phương án 1</b>				
MSC10395	Khóa luận tốt nghiệp	10	4	CCT1.2, CCT1.3, CCT1.4, CCT2.1, , CCT2.4, CCT2.3,

				CCT2.6, CCT3.1, CCT4.2
<b>Phương án 2</b>				
MSC10390	Seminar tốt nghiệp	4	4	CCT1.2, CCT1.3, CCT1.4, CCT2.1, CCT2.3, CCT2.4, CCT2.6, CCT3.1, CCT4.2
MSC10313	Thiết bị và Công nghệ Vật liệu Y Sinh	3	4	CCT1.1, CCT1.4
MSC10012	Hệ thống quản lý chất lượng (QMS)	3	3	CCT1.4, CCT2.1, CCT2.2, CCT2.3, CCT3.1
<b>Tổng cộng HK8 (YS)</b>		<b>10</b>		
<b>Chuyên ngành Vật liệu màng mỏng</b>				
<b>Phương án 1</b>				
MSC10195	Khóa luận tốt nghiệp	10	4	CCT1.3, CCT1.4, CCT2.1, CCT2.3, CCT2.4, CCT2.6, CCT3.1, CCT4.2
<b>Phương án 2</b>				
MSC10190	Seminar tốt nghiệp	4	4	CCT1.3, CCT1.4, CCT2.1, CCT2.3, CCT2.4, CCT2.6, CCT3.1, CCT4.2
MSC10117	Seminar chuyên đề	3	4	CCT1.3, CCT1.4, CCT2.1, CCT2.3, CCT2.4, CCT2.6
MSC10012	Hệ thống quản lý chất lượng (QMS)	3	3	CCT1.4, CCT2.1, CCT2.2, CCT2.3, CCT3.1, CCT4.1
<b>Tổng cộng HK8 (MM)</b>		<b>10</b>		

TRƯỞNG KHOA

TRƯỞNG PHÒNG ĐÀO TẠO

HIỆU TRƯỞNG