

**BỘ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO**  
**ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HỒ CHÍ MINH**

---

**CHƯƠNG TRÌNH**  
**GIÁO DỤC ĐẠI HỌC**

Tên CTĐT : **CÔNG NGHỆ VẬT LIỆU**

Tên ngành đào tạo: **CÔNG NGHỆ VẬT LIỆU**  
(Materials technology)

Mã ngành: 52510402

Trình độ đào tạo: **ĐẠI HỌC**

Hình thức đào tạo: Chính quy

*(Ban hành theo Quyết định số 3140/QĐ-ĐHSPKT, ngày 11/12/2015 của  
Hiệu trưởng trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp. Hồ Chí Minh)*

Áp dụng: Từ khóa 2016 đến khóa 2017

**Tp. Hồ Chí Minh, 07/2016**

## CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC ĐẠI HỌC

Tên chương trình : CÔNG NGHỆ VẬT LIỆU  
Trình độ đào tạo: ĐẠI HỌC  
Ngành đào tạo: CÔNG NGHỆ VẬT LIỆU (Materials Technology)  
Mã ngành: 52510402  
Hình thức đào tạo: Chính quy

*(Ban hành theo Quyết định số: 3140/QĐ-ĐHSPKT, ngày 11 tháng 12 năm 2015 của Hiệu trưởng trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp. Hồ Chí Minh)*

1. **THỜI GIAN ĐÀO TẠO:** 4 năm
2. **ĐỐI TƯỢNG TUYỂN SINH:** Tốt nghiệp THPT (hoặc tương đương)
3. **THANG ĐIỂM, QUY TRÌNH ĐÀO TẠO, ĐIỀU KIỆN TỐT NGHIỆP**
  - Thang điểm: 10
  - Quy trình đào tạo: *theo Quy chế đào tạo đại học và cao đẳng hệ chính quy (Ban hành kèm theo Quyết định số 43/2007/QĐ-BGDĐT ngày 15 tháng 08 năm 2007 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục & Đào tạo)*
  - Điều kiện tốt nghiệp:
    - + Điều kiện chung: *theo qui chế ban hành theo quyết định số 43/2007/QĐ-BGDĐT*
    - + Điều kiện của chuyên ngành: *Không*

### 4. MỤC TIÊU ĐÀO TẠO VÀ CHUẨN ĐẦU RA

#### 4.1. MỤC TIÊU ĐÀO TẠO

##### 4.1.1. Mục tiêu chung

Chương trình đào tạo ngành Công nghệ vật liệu nhằm mục tiêu đào tạo kỹ sư ngành công nghệ vật liệu, có năng lực chuyên môn, phẩm chất chính trị, đạo đức và sức khỏe tốt, đáp ứng nhu cầu lao động có trình độ kỹ thuật cao của đất nước.

##### 4.1.2. Mục tiêu cụ thể

#### Kiến thức:

- Có kiến thức tư duy và lý luận về chủ nghĩa Mác – Lênin, Đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt nam, Tư tưởng Hồ Chí Minh.

- Có khả năng đọc hiểu các tài liệu khoa học, công nghệ và kỹ thuật chuyên ngành và các tài liệu dự án nghiên cứu và sản xuất thực tế liên quan đến chuyên ngành bằng tiếng Anh.
- Có kiến thức cơ sở về khoa học và công nghệ vật liệu; có hiểu biết một cách cơ bản, có hệ thống, hiện đại về các chuyên ngành vật liệu bán dẫn, vật liệu polymer - composite, vật liệu ceramic, vật liệu từ và y sinh; có kiến thức cơ sở và hiện đại về cấu trúc, tính chất, hiệu ứng ở kích thước micro – nano của vật liệu và công nghệ chế tạo vật liệu nano có tính năng đặc biệt và ứng dụng thực tế cao.

### **Kỹ năng:**

- Có năng lực vận dụng lý luận và tư duy triết học vào thực tiễn và vào lĩnh vực khoa học chuyên môn.
- Có khả năng sử dụng thành thạo các dụng cụ, thiết bị và một số kỹ thuật trong phòng thí nghiệm vật liệu, phòng thí nghiệm sạch dùng trong nghiên cứu và chế tạo vật liệu có cấu trúc micro và nano.
- Có khả năng hiểu biết toàn bộ các quá trình sản xuất chính và các mối quan hệ kỹ thuật – công nghệ và thiết bị trong ngành công nghệ vật liệu và có thể hiểu biết sâu về một chuyên ngành cụ thể thuộc ngành công nghệ vật liệu.
- Có khả năng chỉ đạo, tổ chức sản xuất và áp dụng các qui trình công nghệ vào điều kiện sản xuất thực tế tại các cơ sở sản xuất liên quan đến công nghệ vật liệu.
- Có khả năng tiếp cận, triển khai ứng dụng công nghệ vật liệu mới trong nghiên cứu, sản xuất và phát triển công nghệ.

### **Thái độ:**

- Có ý thức trách nhiệm công dân; có thái độ và đạo đức nghề nghiệp đúng đắn; có ý thức kỷ luật và tác phong công nghiệp; có khả năng làm việc theo nhóm, có tác phong nghiên cứu tốt.
- Có phương pháp làm việc khoa học, có kỹ năng tư duy, phân tích và giải quyết các vấn đề nảy sinh trong thực tế công việc và học tập.
- Có đầy đủ kiến thức nghề nghiệp, kiến thức xã hội, kiến thức pháp luật để từng bước xây dựng bản lĩnh nghề nghiệp vững chắc.

### **Vị trí làm việc sau tốt nghiệp:**

- Sinh viên tốt nghiệp ngành Công nghệ vật liệu sẽ làm việc với vai trò của người kỹ sư kỹ thuật, kỹ sư công nghệ trong các nhà máy xí nghiệp về linh kiện điện tử. Ngoài ra, sinh viên cũng có cơ hội làm việc trong các viện nghiên cứu, hoặc tham gia công tác nghiên cứu và đào tạo ở trường đại học, chuyên ngành công nghệ vật liệu.

- Sinh viên tốt nghiệp ngành Công nghệ vật liệu sẽ làm việc với vai trò của người kỹ sư công nghệ đảm nhận trách nhiệm trực tiếp sản xuất, cán bộ kỹ thuật hoặc quản lý sản xuất trong các nhà máy, xí nghiệp trong công nghiệp có liên quan đến việc sử dụng, sản xuất, chế tạo các dụng cụ, máy móc, thiết bị sử dụng vật liệu truyền thống hoặc tiếp nhận công nghệ, phát triển công nghệ vật liệu mới, công nghệ vật liệu nano.

- Sinh viên tốt nghiệp ngành Công nghệ vật liệu cũng có thể làm việc với vai trò của chuyên viên kỹ thuật, cán bộ nghiên cứu, giảng viên tại các viện nghiên cứu, trường đại học, trung tâm nghiên cứu và triển khai công nghệ, các cơ quan quản lý nhà nước về công nghiệp.

## **4.2. CHUẨN ĐẦU RA**

Theo Quy định về Tiêu chuẩn đánh giá chất lượng chương trình đào tạo bồi dưỡng trình độ đại học, cao đẳng QĐ9 số 33/2014/TT-BGDĐT, sinh viên tốt nghiệp chương trình phải thể hiện năng lực kiến thức chuyên môn và thực hành. Chương trình đào tạo kỹ sư công nghệ vật liệu được xây dựng dựa trên chuẩn CDIO với 4 tiêu chí cơ bản để đánh giá như sau:

### **1. Kiến thức và lập luận kỹ thuật**

1.1. Có hiểu biết và khả năng sử dụng các nguyên tắc cơ bản trong khoa học xã hội và tự nhiên (như CNXH khoa học, toán học, vật lý)

1.2. Có khả năng ứng dụng các nguyên lý tổng quát và các yếu tố nền tảng kỹ thuật cốt lõi trong lĩnh vực công nghệ vật liệu

1.3. Có kiến thức nền tảng về các loại vật liệu và công nghệ vật liệu, khả năng vận dụng chúng trong nhiều lĩnh vực liên quan đến vật liệu như hóa lý, dược, y sinh học, điện tử viễn thông, giao thông vận tải, đồ điện tử gia dụng.

1.4. Chứng tỏ kiến thức chuyên sâu về chuyên môn công nghệ vật liệu liên quan đến thiết kế vận hành cơ sở sản xuất vật liệu đặc thù.

### **2. Phát triển kỹ năng tự rèn luyện để khám phá tri thức, giải quyết vấn đề, suy nghĩ hệ thống, và nắm vững những kỹ năng chuyên môn và cá nhân khác**

- 2.1. Chứng tỏ khả năng phân tích và giải quyết vấn đề kỹ thuật.
- 2.2. Có khả năng khảo sát và thực nghiệm các vấn đề kỹ thuật.
- 2.3. Có khả năng tư duy hệ thống và sáng tạo để vận dụng vào thực tiễn.
- 2.4. Hiểu được bối cảnh tổ chức và xã hội.
- 2.5. Có kỹ năng lãnh đạo và làm việc theo nhóm.
- 2.6. Có kỹ năng quản lý công việc và thời gian.
- 2.7. Có kỹ năng giao tiếp hiệu quả dưới dạng văn bản viết, và thuyết trình.
- 2.8. Có kỹ năng giao tiếp bằng tiếng Anh.

**3. Phát triển kỹ năng giao tiếp làm việc theo nhóm và thái độ nghề nghiệp**

- 3.1. Lãnh đạo và làm việc nhóm
- 3.2. Giao tiếp hiệu quả dưới dạng văn bản, thư điện tử, đồ họa và thuyết trình
- 3.3. Có khả năng giao tiếp bằng ngoại ngữ

- Giao tiếp thông thường bằng tiếng Anh ở mức TOEIC 500
- Đọc và hiểu các tài liệu kỹ thuật chuyên ngành Công nghệ vật liệu.

**4. Phát triển kỹ năng hình thành ý tưởng, thiết kế, triển khai và vận hành hệ thống**

- 4.1. Nhận thức được tầm quan trọng của môi trường xã hội về hoạt động kỹ thuật
- 4.2. Đánh giá đúng các khác biệt về văn hóa doanh nghiệp và làm việc đạt hiệu quả trong các tổ chức
- 4.3. Hình thành ý tưởng, yêu cầu thiết lập, xác định chức năng, lập mô hình quản lý dự án liên quan đến công nghệ vật liệu trong các lĩnh vực: hóa lý, dược, y sinh học, điện tử viễn thông, giao thông vận tải, đồ điện tử gia dụng.
- 4.4. Vận hành các hệ thống và các hoạt động trong lĩnh vực công nghệ vật liệu.

**5. KHỐI LƯỢNG KIẾN THỨC TOÀN KHOA (tính bằng tín chỉ)**

- 152 tín chỉ (không bao gồm khối kiến thức GDTC và GDQP-AN)

**6. PHÂN BỐ KHỐI LƯỢNG CÁC KHỐI KIẾN THỨC**

Tên	Số tín chỉ
-----	------------

	Tổng	Bắt buộc	Tự chọn
<b>Kiến thức giáo dục đại cương</b>	<b>62</b>	<b>56</b>	<b>6</b>
Lý luận chính trị + Pháp luật đại cương	12	12	
Khoa học Xã hội và Nhân văn	6		6
Anh văn	9	9	
Toán và Khoa học tự nhiên	29	29	
Tin học kỹ thuật	3	3	
Nhập môn Công nghệ Vật liệu	3	3	
<b>Khối kiến thức chuyên nghiệp</b>	<b>90</b>	<b>78</b>	<b>12</b>
Cơ sở nhóm ngành và ngành	35	35	0
Chuyên ngành	29	20	9
Thực tập phòng thí nghiệm	16	13	3
Khóa luận tốt nghiệp	10	10	

## 7. NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH (tên và khối lượng các học phần bắt buộc)

### A. PHẦN BẮT BUỘC

#### 7.1 Kiến thức giáo dục đại cương (56 tín chỉ)

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Ghi chú
1	LLCT150105	Những nguyên lý cơ bản của CN Mác-Lênin	5	
2	LLCT230214	Đường lối CM của ĐCS Việt Nam	3	
3	LLCT120314	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	
4	GELA220405	Pháp luật đại cương	2	
5	ENGL130137	Anh văn 1	3	
6	ENGL230237	Anh văn 2	3	
7	ENGL330337	Anh văn 3	3	
8	INME130212	Nhập môn Công nghệ Vật liệu	3 (2+1)	
9	INEP130112	Tin học kỹ thuật	3 (2+1)	
10	MATH141601	Toán 1	4	
11	MATH141701	Toán 2	4	
12	MATH141801	Toán 3	4	
13	MATH131901	Toán cho kỹ sư	3	
14	MATH130401	Xác suất thống kê và ứng dụng	3	
15	PHYS130402	Vật lý 1	3	
16	PHYS130502	Vật lý 2	3	
17	PHYS110602	Thí nghiệm vật lý 1	1	
18	PHYS110702	Thí nghiệm vật lý 2	1	
19	GCHE130603	Hoá đại cương A1	3	
20	PHED110513	Giáo dục thể chất 1	1	
21	PHED110613	Giáo dục thể chất 2	1	
22	PHED130715	Tự chọn <i>Giáo dục thể chất 3</i>	3	
23	GDQP008031	Giáo dục quốc phòng 1 (ĐH)	1	
24	GDQP008032	Giáo dục quốc phòng 2 (ĐH)	1	
25	GDQP008033	Giáo dục quốc phòng 3 (ĐH)	2	

<b>Tổng cộng (không tính GDTC và GDQP)</b>	<b>56</b>	
--	-----------	--

## 7.2 Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp (90 tín chỉ)

### 7.2.1 Kiến thức cơ sở ngành và nhóm ngành

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Ghi chú
1	ELEE220144	Kỹ thuật điện – điện tử	2	
2	TDMA230312	Nhiệt động lực học vật liệu	3	
3	QMAP220412	Cơ học lượng tử và vật lý nguyên tử	2	
4	SLSP230512	Vật lý chất rắn	3	
5	PCHE221603	Hóa lý 1	2	
6	PCHE221703	Hóa lý 2	2	
7	EPCH221803	Thí nghiệm hóa lý	2	
8	ACHE220303	Hóa phân tích	2	
9	EACH211303	Thí nghiệm hóa phân tích	1	
10	ICHE231003	Hóa vô cơ	3	
11	EICH221103	Thí nghiệm hóa vô cơ	2	
12	OCHE231403	Hóa hữu cơ	3	
13	EOCH221503	Thí nghiệm hóa hữu cơ	2	
14	POCH325112	Hóa học polymer	2	
15	MATE220612	Cơ sở khoa học và công nghệ vật liệu	2	
16	SEMA320712	Vật liệu bán dẫn	2	
17	PCMA230812	Vật liệu polymer và composite	3	
18	MMSU220912	Vật liệu từ và siêu dẫn	2	
19	CEMA221012	Vật liệu ceramic	2	
<b>Tổng</b>			<b>42</b>	

### 7.2.2. Kiến thức chuyên ngành

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Ghi chú
1	VATE331112	Kỹ thuật chân không	3(2+1)	
2	TFFT331212	Công nghệ chế tạo màng mỏng	3(2+1)	
3	MITE331312	Công nghệ vi chế tạo	3(2+1)	

4	MAAT331412	Kỹ thuật phân tích vật liệu	3	
5	SMDE321512	Linh kiện bán dẫn	2	
6	SOCE331612	Pin năng lượng mặt trời	3	
7	NATE331712	Công nghệ nano	3	
8	POFE331812	Kỹ thuật sản xuất các chất cao phân tử	3	
9	EXPR331912	Thí nghiệm chuyên ngành I	3	
<b>Tổng</b>			<b>26</b>	

### 7.2.3 Khoá luận tốt nghiệp / Thi tốt nghiệp (10 tín chỉ)

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Ghi chú
	<b>GRAT403812</b>	Khoá luận tốt nghiệp (CNVL)	<b>10</b>	

*Ghi chú:* chọn thực hiện 1 trong 2 hướng

## B. PHÂN TỰ CHỌN

### Kiến thức giáo dục đại cương (chọn ít nhất 6 tín chỉ)

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Ghi chú
1	GEEC220105	Kinh tế học đại cương	2	
2	INMA220305	Nhập môn quản trị học	2	
3	INLO220405	Nhập môn logic học	2	
4	ULTE121105	Phương pháp học tập đại học	2	
5	SYTH220505	Tư duy hệ thống	2	
6	PLSK320605	Kỹ năng xây dựng kế hoạch	2	
7	IVNC320905	Cơ sở văn hoá Việt Nam	2	
8	INSO321005	Nhập môn Xã hội học	2	
9	IQMA220205	Nhập môn quản trị chất lượng	2	
10	PRSK320705	Kỹ năng thuyết trình	2	
11	TDTS320805	Trình bày các văn bản và văn bản KHKT	2	

*Ghi chú:* sinh viên chọn 3 học phần, 6 tín chỉ khi đăng ký môn học

### Kiến thức chuyên ngành (cho các học phần lý thuyết và thí nghiệm)

#### - Hướng 1: VẬT LIỆU ĐIỆN TỬ BÁN DẪN (9 tín chỉ)

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Ghi chú
1	FUCE332112	Tế bào nhiên liệu (fuel cell)	3	
2	MEMS332212	Hệ vi cơ điện tử MEMS (Micro Electro mechanical System)	3(2+1)	
3	SOCE331612	Pin năng lượng mặt trời (solar cell)	3	



4	SMDE321512	Linh kiện bán dẫn	2	
5	EXSE332312	Thí nghiệm chuyên ngành vật liệu bán dẫn	3	
<b>Tổng</b>			<b>14</b>	

Ghi chú: sinh viên chọn 4 học phần để đăng ký học

- Hướng 2: **VẬT LIỆU POLYMER COMPOSITE (12 tín chỉ)**

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Ghi chú
1	PPTE332412	Kỹ thuật gia công polymer	3	
2	BBPO322612	Polymer sinh học và polymer phân hủy	2	
3	MEPO322712	Các phương pháp phân tích và đánh giá vật liệu polymer và cao su	2	
4	POFE331812	Kỹ thuật sản xuất các chất cao phân tử	3	
5	EXPO332812	Thí nghiệm chuyên ngành vật liệu polymer	3	
<b>Tổng</b>			<b>13</b>	

Ghi chú: sinh viên chọn 4 học phần đăng ký để học

- Hướng 3: **VẬT LIỆU CERAMIC (12 tín chỉ)**

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Ghi chú
6	BCMA332912	Vật liệu ceramic y sinh	3	
7	TECE323012	Kỹ thuật vật liệu gốm sứ ceramic	2	
8	MACE323112	Vật liệu ceramic cách nhiệt	2	
9	PHCS323212	Hóa lý silicat	2	
10	EXCE333312	Thí nghiệm chuyên ngành vật liệu ceramic	3	
<b>Tổng</b>			<b>12</b>	

Ghi chú: sinh viên chọn 4 học phần đăng ký để học

- Hướng 4: **VẬT LIỆU IN (12 tín chỉ)**

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Ghi chú
11	ORPR333412	Linh kiện điện tử organic trong công nghệ in	3	
12	RFTP333512	Công nghệ RFID trong bao bì	3	
13	INKT333612	Công nghệ mực in	3	
14	EXPM333712	Thí nghiệm chuyên ngành vật liệu in	3	
<b>Tổng</b>			<b>12</b>	

Ghi chú: sinh viên chọn 4 học phần đăng ký để học

## 8. Kế hoạch giảng dạy

### Học kỳ 1:

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Mã HP tiên
-----	-------------	--------------	-------	------------

				quyết (nếu có)
1	LLCT150105	Các NL cơ bản của CN Mác-Lênin	5	
2	LLCT120314	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	
3	ENGL130137	Anh văn 1	3	
4	MATH141601	Toán 1	4	
5	GCHE130103	Hóa đại cương A1	3	
6	INME130212	Nhập môn ngành Công nghệ vật liệu	3(2+1)	
7	PHED110513	Giáo dục thể chất 1	1	(không tính)
<b>Tổng</b>			<b>20</b>	

#### Học kỳ 2:

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Mã HP tiên quyết (nếu có)
1	LLCT230214	Đường lối CM của Đảng CSVN	3	
2	ENGL230237	Anh văn 2	3	
3	MATH141701	Toán 2	4	
4	INEP130112	Tin học kỹ thuật	3(2+1)	
5	PHYS130402	Vật lý 1	3	
6	PHYS110602	Thí nghiệm Vật lý 1	1	
7	ICHE231003	Hóa vô cơ	3	
8	PHED110613	Giáo dục thể chất 2	1	(không tính)
<b>Tổng</b>			<b>20</b>	

#### Học kỳ 3:

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Mã HP tiên quyết (nếu có)
1	ENGL330337	Anh văn 3	3	
2	MATH141801	Toán 3	4	
3	MATH130401	Xác suất thống kê ứng dụng	3	
4	PHYS130502	Vật lý 2	3	
5	PHYS110702	Thí nghiệm vật lý 2	1	
6	PCHE221603	Hóa lý 1	2	
7	EICH221103	Thí nghiệm hóa vô cơ	2	
8	OCHE231403	Hóa hữu cơ	3	
9	PHED130715	Giáo dục thể chất 3	3	(không tính)
<b>Tổng</b>			<b>21</b>	

#### Học kỳ 4:

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Mã HP tiên quyết (nếu có)
1	GELA220405	Pháp luật đại cương	2	
2	ELEE220144	Kỹ thuật điện – điện tử	2	
3	MATH131901	Toán cho kỹ sư	3	
4	ACHE220303	Hóa phân tích	2	

5	PCHE221703	Hóa lý 2	2	
6	EOCH221503	Thí nghiệm hóa hữu cơ	2	
7	TDMA230312	Nhiệt động lực học vật liệu	3	
8	MATE220612	Cơ sở khoa học và công nghệ vật liệu	2	
9	QMAP220412	Cơ học lượng tử và vật lý nguyên tử	2	
<b>Tổng</b>			<b>20</b>	

#### Học kỳ 5:

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Mã HP tiên quyết (nếu có)
1		KHXHNV 1 (tự chọn)	2	
2	POCH325112	Hóa học polymer	2	
3	EPCH221803	Thí nghiệm hóa lý	2	
4	EACH211303	Thí nghiệm hóa phân tích	1	
5	VATE331112	Kỹ thuật chân không	3(2+1)	
6	SLSP230512	Vật lý chất rắn	3	
7	SEMA320712	Vật liệu bán dẫn	2	
8	PCMA230812	Vật liệu polymer và composite	3	
9	CEMA221012	Vật liệu ceramic	2	
<b>Tổng</b>			<b>20</b>	

#### Học kỳ 6:

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Mã HP tiên quyết (nếu có)
1		KHXHNV 2 (tự chọn)	2	
2	MMSU220912	Vật liệu từ và siêu dẫn	2	
3	TFFT331212	Công nghệ chế tạo màng mỏng	3(2+1)	
4	NATE331712	Công nghệ nano	3	
5	MITE331312	Công nghệ vi chế tạo	3(2+1)	
6	MAAT331412	Kỹ thuật phân tích vật liệu	3	
7	PCPO322512	Hóa lý polymer	2	
8	EXPR331912	Thí nghiệm chuyên ngành I	3	
<b>Tổng</b>			<b>21</b>	

#### Học kỳ 7:

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Mã HP tiên quyết (nếu có)
1		KHXHNV 3 (tự chọn)	2	
2		Các môn chuyên ngành tự chọn	12-14	
<b>Tổng</b>			<b>14-16</b>	

#### Học kỳ 8:

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Mã HP tiên quyết (nếu có)
	<b>GRAT403812</b>	Khoá luận tốt nghiệp (CNVL)	10	
		<b>Tổng</b>	<b>10</b>	

## 9. MÔ TẢ VẮN TẮT NỘI DUNG VÀ KHỐI LƯỢNG CÁC HỌC PHẦN

### 9.1 KIẾN THỨC GIÁO DỤC ĐẠI CƯƠNG

#### 1. Nhập môn Công nghệ Vật liệu

Số TC: 03 (2+1)

- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (2, 1, 6)
- *Điều kiện tiên quyết:*
- *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần này trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản nhất về lĩnh vực công nghệ vật liệu, định hướng nghề nghiệp, các kỹ năng mềm cần thiết để có thể tiến hành học tập nâng cao ở các môn học cơ sở ngành và chuyên ngành tiếp theo.

### 9.2 KIẾN THỨC CƠ SỞ NGÀNH

#### 1. Kỹ thuật điện – điện tử

Số TC: 02

- *Phân bố thời gian học tập:* 2 (2, 0, 4)
- *Điều kiện tiên quyết:* Vật lý 1, Vật lý 2, Toán 1, Toán 2, Toán 3
- *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về điện-điện tử gồm:
  - + Các khái niệm cơ bản về lý thuyết mạch và mạch điện. Các định luật và các phương pháp cơ bản phân tích mạch điện.
  - + Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các linh kiện điện tử bán dẫn và linh kiện quang điện tử.
  - + Các nội dung chính về kỹ thuật mạch điện tử bao gồm: các mạch khuếch đại dùng transistor, các mạch điện dùng bộ khuếch đại thuật toán, các mạch lọc tần số, các mạch tạo dao động, các mạch biến đổi tần số (Mạch điều chế biên độ, điều tần, điều pha, các mạch tách sóng, các mạch trộn tần, nhân tần, chia tần)...
  - + Các mạch cung cấp nguồn điện.

#### 2. Nhiệt động lực học vật liệu

Số TC: 03

- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (3, 0, 6)
- *Điều kiện tiên quyết:* Vật lý 1, Toán 1, Toán 2, Toán 3, Xác suất thống kê
- *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần cung cấp những kiến thức nền tảng để tiếp thu những học phần cơ sở và chuyên ngành, nội dung học phần bao gồm hai phần chính:
  - + **Nhiệt động học vật liệu:** đề cập đến tính chất vĩ mô của các vật và hiện tượng tự nhiên. Cơ sở của phần này là một số định luật cơ bản (còn gọi là các nguyên lý của nhiệt động học) được thành lập trên cơ sở khái quát hóa những kết quả thực nghiệm.
  - + **Vật lý thống kê trong vật liệu:** phần này khảo sát những tính chất của vật dựa trên các phép phân tích thống kê để thu được kết quả là tác dụng tổng hợp của tất cả các phân tử có trong vật. Các kết luận có được có tính chất giá trị trung bình đặc trưng cho sự vận động của hệ nhiều hạt (phân tử).

#### 3. Cơ học lượng tử và vật lý nguyên tử

Số TC: 02

- *Phân bố thời gian học tập:* 2 (2,0,4)
- *Điều kiện tiên quyết:* Vật lý 1, Vật lý 2, Toán 1, Toán 2, Toán 3

- *Tóm tắt nội dung học phần:* môn Cơ học lượng tử và vật lý nguyên tử sẽ dẫn dắt SV đi từ sự giới hạn của vật lý cổ điển cho đến sự hình thành và phát triển của vật lý lượng tử, cũng như các tính chất quan trọng của vật chất trong phần vật lý nguyên tử.
- + Phần Cơ học lượng tử trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về cơ học của thế giới vi mô bao gồm: cơ sở vật lý cho việc xây dựng cơ học lượng tử cũng như khái niệm toán tử để mô tả các đại lượng vật lý; bản chất sóng hạt của vật chất và phương trình động học Schrodinger; khảo sát các vấn đề cụ thể như dao động tử điều hòa, chuyển động của hạt trong hố thế, qua hàng rào thế, chuyển động trong trường xuyên tâm; lý thuyết nhiễu loạn và phương pháp gần đúng với bài toán dao động tử phi điều hòa. Ngoài ra khái niệm spin và hệ hạt đồng nhất cũng được giới thiệu; nguyên tử hydro được khảo sát với các hiệu ứng Stark, Zeeman.
- + Vật lý nguyên tử trình bày các kiến thức cơ bản về cấu trúc nguyên tử như: mẫu Rutherford, mẫu Bohr và Sommerfield; phổ của các nguyên tử một điện tử và nhiều điện tử hóa trị. Học phần cũng trình bày nguyên tắc sắp xếp các nguyên tố trong bảng tuần hoàn; tác dụng của từ trường, điện trường lên phổ năng lượng của nguyên tử; quá trình hấp thụ và bức xạ của nguyên tử; cấu trúc phổ phân tử hay nguyên tử.

#### 4. Vật lý chất rắn

Số TC: 03

- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (3, 0, 6)
- *Điều kiện tiên quyết:* Vật lý 1, Vật lý 2.
- *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần Vật lý chất rắn đại cương trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản nhất về vật rắn tinh thể như: cấu trúc mạng tinh thể; các loại liên kết trong vật rắn; dao động của mạng tinh thể và tính chất nhiệt của vật rắn; điện tử tự do và tính chất dẫn điện của vật rắn; lý thuyết vùng năng lượng của vật rắn; các tính chất bán dẫn điện, tính chất điện môi, tính chất từ, tính chất quang và tính chất siêu dẫn của vật rắn.

#### 5. Hóa lý 1

Số TC: 02

- *Phân bố thời gian học tập:* 2 (2, 0, 4)
- *Điều kiện tiên quyết:* Vật lý 1, Vật lý 2, Hóa học cho kỹ thuật
- *Tóm tắt nội dung học phần:* môn học sẽ cung cấp cho người học các kiến thức:
  - + Cơ sở nhiệt động hóa học: hiệu ứng nhiệt, khả năng, chiều hướng của phản ứng hóa học, các quá trình hóa lý. Cân bằng hóa học và các yếu tố ảnh hưởng đến cân bằng hóa học.
  - + Các kiến thức cơ bản về cân bằng pha trong các hệ một và nhiều cấu tử, dung dịch phân tử- Các lý thuyết cơ bản về động học phản ứng, các quá trình xúc tác đồng thể, xúc tác sinh học, xúc tác dị thể.

#### 6. Hóa lý 2

Số TC: 02

- *Phân bố thời gian học tập:* 2 (2, 0, 4)
- *Điều kiện tiên quyết:* Vật lý 1, Vật lý 2, Hóa học cho kỹ thuật
- *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần cung cấp các kiến thức cơ bản về:
  - Dung dịch chất điện ly và các tính chất của dung dịch chất điện ly.
  - Điện cực và pin hóa học, các quá trình điện hóa.
  - Các hiện tượng bề mặt và hấp phụ.
  - Hệ phân tán và tính chất của hệ phân tán.
  - Hệ phân tán thô, hệ bán keo và dung dịch cao phân tử.

#### 7. Thí nghiệm hóa lý

Số TC: 02

- *Phân bố thời gian học tập:* 2 (0,2,4)
- *Điều kiện tiên quyết:* Hóa lý 1, Hóa lý 2
- *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần cung cấp cho sinh viên các thí nghiệm hóa lý liên quan đến các vấn đề áp dụng các nguyên lý nhiệt động hóa học vào các hệ hóa học. Cân bằng hóa học và cân bằng pha cũng được khảo sát kỹ. Ngoài ra các vấn đề về tốc độ, bậc

phản ứng cũng như nguồn điện hóa học, sự dẫn điện, số vận tải của ion hay các hiện tượng bề mặt cũng được chú trọng

- 8. Hóa phân tích** **Số TC: 3(2+1)**
- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (2,1,6)
  - *Điều kiện tiên quyết:* Hóa cho kỹ thuật
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* nhằm trang bị cho sinh viên một số cơ sở lý thuyết của các phương pháp hóa học dùng trong phân tích định lượng.
- 9. Hóa vô cơ** **Số TC: 03**
- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (3, 0, 6)
  - *Điều kiện tiên quyết:* Hóa học cho kỹ thuật
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần trang bị cho sinh viên những khái niệm cơ bản sau đây:
    - Trạng thái rắn của các chất vô cơ.
    - Tính acid-base.
    - Tính oxy hóa-khử.
    - Phân loại các chất vô cơ.
    - Nguyên tố không chuyển tiếp
    - Nguyên tố chuyển tiếp.
- 10. Thí nghiệm hóa vô cơ** **Số TC: 02**
- *Phân bố thời gian học tập:* 2 (0, 2, 4)
  - *Điều kiện tiên quyết:* Hóa vô cơ
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* các thí nghiệm Hóa Vô cơ liên quan đến tính chất vật lý và hóa học đặc trưng của các nguyên tố trong bảng hệ thống tuần hoàn.
- 11. Hóa hữu cơ** **Số TC: 03**
- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (3, 0, 6)
  - *Điều kiện tiên quyết:* Hóa học cho kỹ thuật
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần cung cấp cho sinh viên gồm các phần:
    - + Hoá hữu cơ đại cương
    - + Hợp chất hydrocacbon
    - + Dẫn xuất halogen
    - + Hợp chất chứa oxi của hydrocacbon
    - + Amin
    - + Một số hợp chất tạp chức
- 12. Thí nghiệm hóa hữu cơ** **Số TC: 02**
- *Phân bố thời gian học tập:* 2 (0, 2, 4)
  - *Điều kiện tiên quyết:* Hóa hữu cơ
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về :
    - + Phương pháp điều chế, tổng hợp một số hợp chất hữu cơ cơ bản, rèn luyện tác phong nghiên cứu và thực nghiệm hữu cơ.
    - + Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về cơ sở lý thuyết và thực nghiệm Hoá học hữu cơ.
    - + Bước đầu rèn luyện cho sinh viên phương pháp điều chế, tổng hợp một số hợp chất hữu cơ cơ bản, rèn luyện tác phong nghiên cứu và thực nghiệm hữu cơ.
- 13. Hóa học polymer** **Số TC: 02**
- *Phân bố thời gian học tập:* 2 (2, 0, 4)
  - *Điều kiện tiên quyết:* Hóa lý 1, Hóa lý 2, Hóa hữu cơ
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần nhằm trang bị cho sinh viên các kiến thức về:

- Các tính chất cơ bản của polymer, các kiến thức cơ bản của polymer, các kiến thức cơ bản về quá trình tổng hợp polymer và một số công nghệ tổng hợp polymer trong công nghiệp.
- Các tính chất vật lý bao gồm tính chất cơ, nhiệt, lưu biến và tính chất của dung dịch polymer.
- Tính chất và khả năng ứng dụng các loại polymer thông dụng nhất (PE, PHƯƠNG PHÁP, PVC, PS), các loại polymer kỹ thuật (PET, ABS, PC, ...)

**14. Cơ sở khoa học và công nghệ vật liệu** **Số TC: 02**

- *Phân bố thời gian học tập:* 2 (2, 0, 4)
- *Điều kiện tiên quyết:*
- *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần nhằm trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản sau đây:
  - Kiến thức cơ bản về cấu tạo và tính chất các nhóm vật liệu cơ bản như vật liệu kim loại, vật liệu ceramic, vật liệu polymer, và vật liệu composite.
  - Kiến thức về các loại tính chất của vật liệu bao gồm tính chất cơ-nhiệt, tính chất điện-điện tử, tính chất từ, tính chất hóa học, và quang học.
  - Học phần còn cung cấp cho SV các kiến thức liên quan đến quá trình động học cơ bản của các nhóm vật liệu.
  - Được trang bị các kiến thức về phương pháp và công nghệ chế tạo cũng như những ứng dụng của các loại vật liệu cơ bản trong nhiều lĩnh vực khác nhau từ mức độ thông thường đến vật liệu ứng dụng trong công nghệ cao như điện tử viễn thông, cơ điện tử, y sinh học.

**15. Vật liệu bán dẫn** **Số TC: 02**

- *Phân bố thời gian học tập:* 2 (2, 0, 4)
- *Điều kiện tiên quyết:* Cơ học lượng tử, Vật lý chất rắn
- *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần Vật liệu bán dẫn cung cấp cho sinh viên các vấn đề cơ bản sau đây:
  - Kiến thức cơ bản về cấu trúc tinh thể và cấu trúc vùng năng lượng của chất bán dẫn.
  - Kiến thức về nồng độ hạt dẫn cân bằng và không cân bằng, bán dẫn không đồng nhất.

**16. Vật liệu polymer và composite** **Số TC: 03**

- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (3, 0, 6)
- *Điều kiện tiên quyết:* Hóa học cho kỹ thuật, Cơ sở khoa học và công nghệ vật liệu
- *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần Vật liệu polymer và composite cung cấp cho sinh viên các vấn đề cơ bản sau đây:
  - Polyme cơ sở: công thức cấu tạo, cách gọi tên, phân loại, tính chất chung.
  - Trọng lượng phân tử polyme: định nghĩa, ý nghĩa, các phương pháp xác định, ảnh hưởng của chúng lên tính chất polyme.
  - Các phương pháp chế tạo ra polymer.
  - Tính chất cơ học của polymer.
  - Polyme chức năng.
  - Một số nguyên liệu thường sử dụng để chế tạo vật liệu composite: nhựa nền và sợi.
  - Các phương pháp công nghệ chế tạo vật liệu composite.
- Tính chất của vật liệu composite.

**17. Vật liệu từ và siêu dẫn** **Số TC: 02**

- *Phân bố thời gian học tập:* 2 (2, 0, 4)
- *Điều kiện tiên quyết:* Vật lý 1, Vật lý 2
- *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần nhằm trang bị cho sinh viên các kiến thức về:
  - Những kiến thức cơ bản nhất về các hiện tượng từ và siêu dẫn.
  - Các lý thuyết lý giải các hiện tượng từ và siêu dẫn.

- Các loại vật liệu từ và siêu dẫn (kể cả các loại vật liệu mới), công nghệ chế tạo các loại vật liệu trên.

## 18. Vật liệu ceramic

Số TC: 02

- *Phân bố thời gian học tập:* 2 (2, 0, 4)
- *Điều kiện tiên quyết:* Hóa lý 1, Hóa lý 2
- *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần Vật liệu ceramic cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về vật liệu ceramic như phương pháp chế tạo, qui trình cụ thể của từng phương pháp và động học của quá trình hình thành vật liệu ceramic.

## 9.3 KIẾN THỨC CHUYÊN NGÀNH

### 1. Kỹ thuật chân không

Số TC: 03(2+1)

- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (2, 1, 6)
- *Điều kiện tiên quyết:* Vật lý 1, Vật lý 2
- *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần trang bị cho SV những kiến thức cơ bản về môi trường chân không, kỹ thuật tạo môi trường chân không, một số ứng dụng môi trường chân không vào thực tế cuộc sống cũng như trong khoa học kỹ thuật, đặc biệt là lĩnh vực chế tạo màng mỏng bằng phương pháp PVD. Định hướng cho sinh viên những kỹ năng vận hành máy móc thiết bị chân không trong bộ môn phục vụ trực tiếp quá trình làm khóa luận tốt nghiệp cũng như nghiên cứu khoa học sau này.

### 2. Công nghệ chế tạo màng mỏng

Số TC: 03(2+1)

- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (2, 1, 6)
- *Điều kiện tiên quyết:* kỹ thuật chân không
- *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần cung cấp các kiến thức cơ bản và chuyên sâu về các vật liệu và các phương pháp chế tạo màng tiên tiến.
  - + Ngoài ra, SV cũng có thể cải thiện được kỹ năng nghiên cứu và lựa chọn phương pháp thực nghiệm phù hợp tương ứng với vật liệu nghiên cứu.
  - + Môn học giúp SV nắm vững những phương pháp chế tạo màng mỏng, hệ thống những kiến thức cơ bản và vận dụng những kiến thức chuyên sâu trong từng cơ chế tạo màng.

### 3. Công nghệ vi chế tạo

Số TC: 03(2+1)

- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (2, 1, 6)
- *Điều kiện tiên quyết:* công nghệ chế tạo màng mỏng
- *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần Công nghệ vi chế tạo ở trình độ đại học cung cấp cho SV các kiến thức về phương pháp chế tạo và nguyên tắc thiết kế chế tạo vật liệu mới ở kích thước nhỏ micro ( $10^{-6}$  m) và nano mét ( $10^{-9}$  m) như chế tạo màng, chế tạo sợi dây nano (nanowire), thanh nano (nanorod), hạt nano (nano particles), những phương pháp tạo hình (patterning) và ăn mòn (etching) để ứng dụng trong việc thiết kế và chế tạo một cấu trúc linh kiện điện tử bao gồm:
  - Phương pháp tạo màng vật lý (PVD) và phương pháp tạo màng hóa học (CVD).
  - Công nghệ tạo hình (patterning), qui trình quang khắc, các loại vật liệu cảm quang.
  - Công nghệ ăn mòn ướt và khô.
  - Một số công nghệ ngoài truyền thống.

### 4. Kỹ thuật phân tích vật liệu

Số TC: 03

- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (3, 0, 6)
- *Điều kiện tiên quyết:* Nhiệt động lực học vật liệu, Cơ học lượng tử và vật lý nguyên tử
- *Tóm tắt nội dung học phần:* Sinh viên sẽ được trang bị mảng kiến thức về các phương pháp đo thông số màng. Nghiên cứu cấu trúc vật liệu thông qua các thông số màng như kích thước hạt, độ gồ ghề bề mặt, bề dày, cấu trúc tinh thể của màng... thông qua các phép đo nhiễu xạ tia X, SEM, AFM, SPM.



- 5. Linh kiện bán dẫn** **Số TC: 02**
- *Phân bố thời gian học tập:* 2 (2, 0, 4)
  - *Điều kiện tiên quyết:* Vật lý chất rắn, Cơ học lượng tử và vật lý nguyên tử
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần cung cấp cho sinh viên kiến thức về Linh kiện bán dẫn như pin mặt trời, detector quang học, diode phát quang, laser bán dẫn, transistor lưỡng cực, transistor hiệu ứng trường, và kim loại-oxide-bán dẫn transistor.
- 6. Pin năng lượng mặt trời** **Số TC: 03**
- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (3, 0, 6)
  - *Điều kiện tiên quyết:* Công nghệ vi chế tạo
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần giới thiệu đến sinh viên các kiến thức về:
    - + Các vấn đề về năng lượng, việc sử dụng năng lượng, đặc biệt là năng lượng mặt trời hiện nay.
    - + Cấu trúc và nguyên lý hoạt động của pin năng lượng mặt trời, quá trình xảy ra ở tiếp xúc p-n, cơ chế tạo ra hạt tải dẫn điện của chất bán dẫn khi bị chiếu sáng.
    - + Vật liệu sử dụng trong pin năng lượng mặt trời cũng như qui trình chế tạo vật liệu trong cấu trúc pin năng lượng mặt trời.
- 7. Công nghệ nano** **Số TC: 03**
- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (3, 0, 6)
  - *Điều kiện tiên quyết:* Cơ học lượng tử và Vật lý nguyên tử, Công nghệ vi chế tạo, Kỹ thuật phân tích vật liệu
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần nhằm cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về công nghệ Nano gồm:
    - + Những phương pháp chế tạo vật liệu Nano
    - + Các phương pháp quan sát Nano
    - + Thao tác Nano
    - + Khái niệm về Nano điện tử.
- 8. Kỹ thuật sản xuất các chất cao phân tử** **Số TC: 03**
- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (3, 0, 6)
  - *Điều kiện tiên quyết:* hóa học polymer, hóa lý polymer
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần cung cấp cho học viên các kiến thức về nguyên liệu tổng hợp các chất cao phân tử, các phản ứng tổng hợp, các công nghệ tổng hợp và thiết bị công nghiệp của quá trình sản xuất các chất cao phân tử. Đồng thời trang bị kiến thức về các tính chất và ứng dụng của các chất cao phân tử. Giới thiệu về các thiết bị và công nghệ sản xuất các sản phẩm từ các chất cao phân tử.
- 9. Kỹ thuật quang tử nano** **Số TC: 03**
- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (3, 0, 6)
  - *Điều kiện tiên quyết:* Cơ học lượng tử và vật lý nguyên tử
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần giới thiệu các kiến thức về:
    - Photonics được đánh giá như là một trong số các nhánh nghiên cứu về ánh sáng, tiếp nối theo quang học cổ điển. Trong ngành khoa học này, ánh sáng được xem xét dưới dạng sóng điện từ và dạng các chùm tia photon. Do đó, khóa học Photonics sẽ lần lượt nhắc lại lý thuyết trường điện từ, quá trình truyền sóng điện từ trong các môi trường, các quá trình tương tác của ánh sáng với vật chất và sự dao động của laser.
    - Các dạng laser chế tạo từ các vật liệu khác nhau cùng với nguyên lý hoạt động được đề cập như một ví dụ cụ thể, thiết thực về tính ứng dụng của ngành Photonics.
- 10. Tế bào nhiên liệu (fuel cell)** **Số TC: 03**
- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (3, 0, 6)
  - *Điều kiện tiên quyết:*

- Tóm tắt nội dung học phần: học phần gồm các phần chính sau đây:
  - Tế bào nhiên liệu có chức năng và gồm những thành phần gì? Các vấn đề thiết yếu liên quan đến tế bào nhiên liệu. Các loại tế bào nhiên liệu hoạt động như thế nào?
  - Khảo sát đặc tính Tế bào nhiên liệu
  - Hoạt động Tế bào nhiên liệu

**11. Hệ vi cơ điện tử MEMS (Micro Electro mechanical System) Số TC: 03(2+1)**

- Phân bố thời gian học tập: 3 (2, 1, 6)
- Điều kiện tiên quyết: công nghệ vi chế tạo
- Tóm tắt nội dung học phần: học phần trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản gồm:
  - + Vi hệ thống (MEMS) là linh kiện điện tử có chức năng và gồm những thành phần gì? Các vấn đề thiết yếu liên quan đến Thiết kế Vi hệ thống. Các loại linh kiện MEMS (Mechanical, RF, electrical, optical, magnetic, bio – MEMS, microfluidic)
  - + Quy trình chế tạo hệ vi cơ điện tử (MEMS) như thế nào?
  - + Quy trình chế tạo hệ vi cơ điện tử (MEMS) như thế nào?
  - + Phòng thí nghiệm sạch (Clean room)
  - + Vi chế tạo (Microfabrication)
    - Quy trình tạo hình (patterning): lithography process
    - Quy trình tạo lớp (deposition process)
    - Quy trình ăn mòn (etching process: wet and dry etching)
  - + Công nghệ LIGA và polymer trong vi chế tạo (LIGA và polymers microfabrication technology)
  - + Các kỹ thuật về kết nối, tích hợp và đóng gói thiết bị MEMS (Bonding, integration, and packaging process)
  - + Thiết kế (design) và phương pháp chế tạo các loại cấu trúc vi hệ thống cơ điện tử (Các loại cảm biến cơ, điện, từ, nhiệt, quang, sinh học, và hệ microfluidic).

**12. Kỹ thuật gia công polymer Số TC: 03**

- Phân bố thời gian học tập: 3 (3, 0, 6)
- Điều kiện tiên quyết: Hóa lý 1, Hóa lý 2, Hóa hữu cơ, Hóa học polymer
- Tóm tắt nội dung học phần: học phần nhằm cung cấp cho sinh viên các khái niệm cơ bản về các vật liệu chất dẻo, các phụ gia cho chất dẻo và các công nghệ chính để gia công chất dẻo.

**13. Hóa lý polymer Số TC: 02**

- Phân bố thời gian học tập: 2 (2, 0, 4)
- Điều kiện tiên quyết: Hóa lý 1, Hóa lý 2, Hóa hữu cơ
- Tóm tắt nội dung học phần: học phần hóa lý polymer ở trình độ đại học cung cấp cho SV các kiến thức cơ bản về cấu tạo và tính chất các loại vật liệu polymer. SV được cung cấp các kiến thức về phương pháp tổng hợp vật liệu polymer, các tính chất vật lý đặc trưng cùng các phương pháp đánh giá polymer.

**14. Polymer sinh học và polymer phân hủy Số TC: 02**

- Phân bố thời gian học tập: 2 (2, 0, 4)
- Điều kiện tiên quyết: Hóa lý 1, Hóa lý 2, Hóa hữu cơ, Hóa học polymer
- Tóm tắt nội dung học phần: học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về cấu trúc và chức năng của các polymer tự nhiên (protein, enzyme, polysaccharide) và polymer tổng hợp có thể bị phân hủy sinh học. Sinh viên cũng sẽ được trang bị những kiến thức về ứng dụng các polymer sinh học trong y học hiện đại cũng như trong vật liệu thân thiện với môi trường. Thông qua học phần này, người học sẽ nhận ra mối liên hệ giữa cấu trúc và vai trò của một số loại polymer với sự sống. Các lý thuyết này cung cấp kiến thức và kỹ năng tạo cơ sở nền tảng ứng dụng trong y học hiện đại cũng như góp phần tăng ý thức bảo vệ môi trường.

- 15. Các phương pháp phân tích và đánh giá vật liệu polymer và cao su** **Số TC: 02**
- *Phân bố thời gian học tập:* 2 (2, 0, 4)
  - *Điều kiện tiên quyết:* Hóa hữu cơ, Hóa học polymer
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần giới thiệu những khái niệm cơ bản về các phương pháp vật lý nghiên cứu vật liệu rắn, đồng thời cũng cho biết các ứng dụng cụ thể của các phương pháp đó.
- 16. Vật liệu ceramic y sinh** **Số TC: 03**
- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (3, 0, 6)
  - *Điều kiện tiên quyết:* Hóa lý 1, Hóa lý 2
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần cung cấp kiến thức về:
    - + Vai trò của vật liệu y sinh trong lĩnh vực vật liệu và y học
    - + Khả năng sinh học và tương thích sinh học của vật liệu
    - + Các lĩnh vực ứng dụng của vật liệu y sinh
    - + Các loại vật liệu gốm y sinh
- 17. Kỹ thuật vật liệu gốm sứ ceramic** **Số TC: 02**
- *Phân bố thời gian học tập:* 2 (2, 0, 4)
  - *Điều kiện tiên quyết:* Hóa lý 1, Hóa lý 2
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần cung cấp kiến thức cơ bản về quá trình sản xuất vật liệu gốm sứ, gồm những bước như sau: nguyên liệu, tạo hình, sấy và nung. Các tính chất của sản phẩm gốm sứ: hóa, nhiệt, điện, cơ và quang. Những sản phẩm gốm sứ chính, đặc biệt về các vật liệu tiên tiến.
- 18. Vật liệu ceramic cách nhiệt** **Số TC: 02**
- *Phân bố thời gian học tập:* 2 (2, 0, 4)
  - *Điều kiện tiên quyết:* Hóa lý 1, Hóa lý 2
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* Môn học giới thiệu các đặc trưng biến đổi trong vật liệu theo nhiệt độ. Các vật liệu chịu lửa dùng trong công nghiệp silicat được đặc biệt được giới thiệu. Những tính chất cần thiết của vật liệu khi làm việc ở nhiệt độ cao. Bản chất những biến đổi hóa lý của vật liệu. Quá trình công nghệ sản xuất một số vật liệu chịu lửa cho các lò công nghiệp.
- 19. Hóa lý silicat** **Số TC: 02**
- *Phân bố thời gian học tập:* 2 (2, 0, 4)
  - *Điều kiện tiên quyết:* Hóa vô cơ, hóa lý 1, hóa lý 2
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần cung cấp kiến thức cơ bản về đặc trưng của các hợp chất silicat ở các trạng thái rắn, tinh thể, lỏng, keo. Đồng thời cung cấp cho sinh viên kiến thức về sự phân tích, đánh giá và xây dựng hệ hai, ba cấu tử silicat.
- 20. Lĩnh vực điện tử organic trong công nghệ in** **Số TC: 03**
- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (3, 0, 6)
  - *Điều kiện tiên quyết:* Công nghệ in, Vật liệu bán dẫn, Công nghệ nano
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần cung cấp kiến thức về xu hướng phát triển của lĩnh vực in điện tử, các loại vật liệu sử dụng cho in điện tử, các phương pháp in được ứng dụng trong in điện tử, các sản phẩm in điện tử.
- 21. Công nghệ RFID trong bao bì** **Số TC: 03**
- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (3, 0, 6)
  - *Điều kiện tiên quyết:*
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần cung cấp kiến thức cơ bản về công nghệ RFID trong bao bì, trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản nhất về công nghệ nhận diện sử dụng sóng radio; nguyên tắc hoạt động; phân loại công nghệ RFID; lĩnh vực ứng dụng công nghệ RFID; các loại bao bì thông minh và ứng dụng RFID trong bao bì.

- 22. Công nghệ mực in** **Số TC: 03**
- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (3, 0, 6)
  - *Điều kiện tiên quyết:*
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần này giúp cho sinh viên nắm vững về bản chất của mực in; vật liệu được sử dụng để tổng hợp mực in, vecni; quy trình sản xuất mực in và các vấn đề liên quan đến môi trường.

#### **9.4 THỰC TẬP**

- 1. Thực tập chuyên ngành vật liệu** **Số TC: 03**
- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (0, 3, 6)
  - *Điều kiện tiên quyết:*
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức và kỹ năng cơ bản trong công nghệ vật liệu với việc sử dụng thành thạo các thiết bị và máy móc như các loại máy chân không để tạo màng mỏng, biết sử dụng các thiết bị đo (đo điện – điện tử như đo I-V, đo điện trở mật, đo Hall) để khảo sát tính chất điện – điện tử của vật liệu, biết các phương pháp khảo sát màng về cấu trúc, chiều dày, thành phần hóa học, mật độ sai hỏng, tính chất quang, tính chất từ và biết phân tích đánh giá các kết quả thu được.
- 2. Thực tập chuyên ngành vật liệu điện tử bán dẫn** **Số TC: 03**
- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (0, 3, 6)
  - *Điều kiện tiên quyết:*
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần cung cấp cho sinh viên kiến thức về chế tạo các linh kiện điện tử bán dẫn cơ bản như diod và transistor.
- 3. Thực tập chuyên ngành vật liệu polymer** **Số TC: 03**
- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (0, 3, 6)
  - *Điều kiện tiên quyết:*
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần cung cấp cho sinh viên kiến thức về chế tạo, phân tích và ứng dụng những loại vật liệu polymer, polymer composite tiên tiến đang phát triển mạnh hiện nay.
- 4. Thực tập chuyên ngành vật liệu ceramic** **Số TC: 03**
- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (0, 3, 6)
  - *Điều kiện tiên quyết:*
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần cung cấp cho sinh viên kiến thức về chế tạo, phân tích và ứng dụng những loại vật liệu gốm sứ ceramic, vật liệu ceramic trong sinh học.
- 5. Thực tập chuyên ngành vật liệu in** **Số TC: 03**
- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (0, 3, 6)
  - *Điều kiện tiên quyết:*
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần cung cấp cho sinh viên kiến thức về công nghệ in và các loại mực in nano.

#### **9.5 TỐT NGHIỆP**

- Khóa luận tốt nghiệp** **Số TC: 10**
- *Điều kiện tiên quyết:* Đồ án công nghệ vật liệu

Khóa luận tốt nghiệp là các đề tài nghiên cứu ứng dụng để giải quyết một vấn đề công nghệ kỹ thuật cụ thể mang tính thực tế liên quan đến ngành học do sinh viên tự chọn hoặc theo gợi ý của giáo viên hướng dẫn.

Nhằm trang bị cho sinh viên những kỹ năng vận dụng những kiến thức đã học để giải quyết một vấn đề cụ thể trong thực tế. Nội dung bao gồm tổng hợp các kiến thức đã học làm cơ sở để giải

quyết vấn đề; phân tích lựa chọn phương án và cách thức giải quyết vấn đề; đánh giá kết quả và bảo vệ thành quả đã thực hiện.

## **10. CƠ SỞ VẬT CHẤT PHỤC VỤ HỌC TẬP**

Theo quy định của Bộ Giáo dục & Đào tạo

### **10.1 Các xưởng, phòng thí nghiệm và các hệ thống thiết bị thí nghiệm quan trọng:**

- Phòng thí nghiệm Cơ sở khoa học và công nghệ vật liệu (KHTN)

### **10.2 Thư viện, trang WEB**

- Thư viện trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp. Hồ Chí Minh
- Thư viện các bộ môn thuộc Khoa Khoa học cơ bản
- Danh mục các trang web (xem trong bộ đề cương chi tiết)

## **11. HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN CHƯƠNG TRÌNH**

Giờ quy định tính như sau:

1 tín chỉ	= 15 tiết giảng dạy lý thuyết hoặc thảo luận trên lớp
	= 30 giờ thí nghiệm
	= 45 giờ thực hành
	= 45 giờ tự học
	= 90 giờ thực tập tại cơ sở.
	= 45 giờ thực hiện đồ án, khoá luận tốt nghiệp.

Số giờ của học phần là bội số của 15.

- Thi tốt nghiệp: được tổ hợp từ kiến thức cơ sở ngành, kiến thức ngành.
- Đồ án tốt nghiệp: dạng đề tài nghiên cứu ứng dụng để giải quyết một vấn đề kỹ thuật cụ thể mang tính thực tế liên quan đến ngành học.
- Trình tự triển khai giảng dạy các học phần phải đảm bảo tính logic của việc truyền đạt và tiếp thu các kiến thức. Các cơ sở đào tạo cần quy định các học phần tiên quyết của học phần kế tiếp trong chương trình đào tạo.
- Về nội dung: nội dung trong đề cương là nội dung cốt lõi của học phần. Tùy theo từng chuyên ngành cụ thể có thể bổ sung thêm nội dung hay thời lượng cho một học phần nào đó.
- Về số tiết học của học phần: ngoài thời lượng giảng dạy trên lớp theo kế hoạch giảng dạy cho các học phần, cơ sở đào tạo cần quy định thêm số tiết tự học để sinh viên củng cố kiến thức đã học của học phần.
- Về yêu cầu thực hiện số lượng và hình thức bài tập của các học phần do giảng viên quy định nhằm giúp sinh viên nắm vững kiến thức lý thuyết, rèn luyện các kỹ năng thiết yếu.
- Tất cả các học phần đều phải có giáo trình hoặc bài giảng, tài liệu tham khảo, bài hướng dẫn đã in sẵn cung cấp cho sinh viên. Tùy theo điều kiện thực tế của trường, giảng viên xác định các phương pháp truyền thụ: giảng viên thuyết trình tại lớp, giảng viên hướng dẫn thảo luận giải quyết vấn đề tại lớp, tại phòng thí nghiệm, thảo luận và làm việc theo nhóm, giảng viên đặt vấn đề khi xem phim video ở phòng chuyên đề và sinh viên về nhà viết thu hoạch.

**HIỆU TRƯỞNG**

**TRƯỞNG KHOA**