

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐỒNG THÁP**



**BẢN MÔ TẢ  
CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO THẠC SĨ**

**Ngành đào tạo: Hóa lý thuyết và hóa lý  
Tên tiếng Anh: Theoretical and physical chemistry  
Mã ngành: 8440119**

**Đồng Tháp, 2022**



# **BẢN MÔ TẢ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO THẠC SĨ**

**(Master program specification)**

**Ngành đào tạo: Hóa lý thuyết và hóa lý**

**Tên tiếng Anh: Theoretical and physical chemistry**

**Mã ngành: 8440119**

*(Ban hành theo Quyết định số 2106/QĐ-ĐHĐT, ngày 19 tháng 8 năm 2022  
của Hiệu trưởng trường Đại học Đồng Tháp)*

**Đồng Tháp, 2022**

**PHẦN I.**  
**MÔ TẢ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO**

<b>PHẦN I. MÔ TẢ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO .....</b>	<b>0</b>
<b>I. GIỚI THIỆU .....</b>	<b>0</b>
1. Thông tin về Trường Đại học Đồng Tháp .....	0
2. Sứ mạng, tầm nhìn và triết lý giáo dục.....	0
<b>II. THÔNG TIN CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO .....</b>	<b>0</b>
1. Ngành đào tạo .....	0
2. Mục tiêu đào tạo.....	0
3. Thông tin về tuyển sinh .....	1
4. Điều kiện tốt nghiệp.....	2
5. Thời điểm phát hành/chỉnh sửa bản mô tả .....	2
6. Nơi phát hành.....	2
<b>III. CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO .....</b>	<b>3</b>
<b>IV. NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO .....</b>	<b>4</b>
1. Tổng số tín chỉ phải tích lũy.....	4
2. Tỷ lệ giữa các khối kiến thức .....	4
3. Khung chương trình đào tạo chi tiết.....	4
4. Ma trận các học phần và chuẩn đầu ra .....	6
<b>V. TỔ CHỨC ĐÀO TẠO VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP .....</b>	<b>7</b>
1. Tổ chức dạy học và phương pháp dạy học .....	7
2. Cách thức đánh giá kết quả học tập.....	8
3. Chuyển đổi và công nhận tín chỉ .....	8
<b>VI. ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO .....</b>	<b>9</b>
1. Đội ngũ giảng viên .....	9
2. Cơ sở vật chất, học liệu .....	10
3. Các hướng nghiên cứu của chuyên ngành.....	10
<b>VII. TỔNG QUAN VỀ CÁC HỌC PHẦN.....</b>	<b>11</b>
<b>PHẦN II. ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN.....</b>	<b>18</b>
<b>1. TRIẾT HỌC.....</b>	<b>19</b>
<b>2. TIẾNG ANH .....</b>	<b>23</b>
<b>3. HÓA HỌC LƯỢNG TỬ NÂNG CAO .....</b>	<b>32</b>
<b>HỌC PHẦN 4. HÓA VÔ CƠ NÂNG CAO.....</b>	<b>39</b>

<b>5. HÓA HỮU CƠ NÂNG CAO .....</b>	<b>45</b>
<b>6. NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC THỐNG KÊ.....</b>	<b>51</b>
<b>7. HÓA PHÂN TÍCH NÂNG CAO.....</b>	<b>56</b>
<b>8. CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH TRONG NGHIÊN CỨU MÔI TRƯỜNG .....</b>	<b>61</b>
<b>9. TIẾNG ANH CHO HÓA HỌC .....</b>	<b>65</b>
<b>10. HẤP PHỤ VÀ XÚC TÁC .....</b>	<b>70</b>
<b>11. HÓA HỌC LƯỢNG TỬ TÍNH TOÁN .....</b>	<b>75</b>
<b>12. THỰC TẬP CHUYÊN NGÀNH 1.....</b>	<b>79</b>
<b>13. THỰC TẬP CHUYÊN NGÀNH 2 .....</b>	<b>84</b>
<b>14. NHIỆT ĐỘNG HỌC ỨNG DỤNG .....</b>	<b>89</b>
<b>15. LÝ THUYẾT PHIẾM HÀM MẬT ĐỘ.....</b>	<b>93</b>
<b>16. ĐIỆN HÓA HIỆN ĐẠI VÀ ỨNG DỤNG.....</b>	<b>98</b>
<b>17. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CHUYÊN NGÀNH HÓA .....</b>	<b>104</b>
<b>18. CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐẶC TRƯNG VẬT LIỆU HẤP PHỤ VÀ XÚC TÁC.....</b>	<b>110</b>
<b>19. VẬT LIỆU NANO VÀ ỨNG DỤNG .....</b>	<b>116</b>
<b>21. XÚC TÁC DỊ THỂ .....</b>	<b>126</b>
<b>22. ĐỘNG HÓA HỌC NÂNG CAO .....</b>	<b>132</b>

## I. GIỚI THIỆU

### 1. Thông tin về Trường Đại học Đồng Tháp

- Tên tiếng Việt: **TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐỒNG THÁP (ĐHĐT)**
- Tên tiếng Anh: **DONG THAP UNIVERSITY (DThU)**
- Cơ quan chủ quản: Bộ Giáo dục và Đào tạo
- Địa chỉ: Số 783 - Phạm Hữu Lầu, Phường 6, Tp. Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp
- Điện thoại: 0277.3881518
- Email: [dhdt@dthu.edu.vn](mailto:dhdt@dthu.edu.vn)
- Website: [www.dthu.edu.vn](http://www.dthu.edu.vn)

### 2. Sứ mạng, tầm nhìn và triết lý giáo dục

a) Sứ mạng: Đào tạo nguồn nhân lực trình độ cao, đa lĩnh vực, trong đó khoa học giáo dục và đào tạo giáo viên là nòng cốt; nghiên cứu khoa học và cung cấp các dịch vụ cộng đồng; góp phần phát triển kinh tế - xã hội vùng Đồng bằng sông Cửu Long và cả nước.

b) Tầm nhìn: Trở thành trung tâm đào tạo và nghiên cứu khoa học có chất lượng cao của Việt Nam và khu vực Đông Nam Á.

c) Triết lý giáo dục: Kiến tạo - Chuyên nghiệp - Hội nhập.

## II. THÔNG TIN CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

### 1. Ngành đào tạo

- Tên ngành:

Tiếng Việt: Hóa lý thuyết và hóa lý

Tiếng Anh: Theoretical and physical chemistry

- Mã số ngành đào tạo: 8440119
- Trình độ đào tạo: Thạc sĩ.
- Chương trình đào tạo theo định hướng: Ứng dụng.
- Hình thức đào tạo: Vừa làm vừa học.
- Thời gian đào tạo: 2 năm (24 tháng).
- Tên văn bằng sau khi tốt nghiệp: Bằng thạc sĩ.
- Đơn vị đào tạo và cấp bằng: Trường Đại học Đồng Tháp.

### 2. Mục tiêu đào tạo

Chương trình thạc sĩ Hóa lý thuyết và hóa lý trang bị cho học viên những kiến thức nâng cao về Hóa học; kiến thức chuyên sâu về chuyên ngành Hóa lý thuyết và hóa lý; kiến thức về các kết quả nghiên cứu và ứng dụng các kết quả nghiên cứu vào thực tiễn; năng lực phân biện, phân tích, tổng hợp và đánh giá dữ liệu khoa học; kỹ năng nghiên cứu phát triển, đổi mới và sử dụng các công nghệ; kỹ năng truyền đạt, phổ biến tri thức trong lĩnh vực Hóa lý thuyết và hóa lý; khả năng tự định hướng, thích nghi với môi trường nghề nghiệp thay đổi; đạo đức nghề nghiệp và liêm chính học thuật.

Học viên tốt nghiệp chương trình thạc sĩ Hóa lý thuyết và hóa lý có trình độ và năng lực giảng dạy Hóa học ở các trường phổ thông; giảng dạy các môn thuộc chuyên ngành Hóa lý thuyết và hóa lý ở các trường cao đẳng, đại học; quản lý chuyên môn trong lĩnh vực giáo dục và đào tạo; nghiên cứu ở các viện nghiên cứu; thực hiện công việc kỹ thuật, quản lý chuyên môn ở các trung tâm phân tích, phòng thí nghiệm.

### 3. Thông tin về tuyển sinh

#### 3.1. Đối tượng tuyển sinh

Thực hiện theo Quy chế tuyển sinh và đào tạo trình độ thạc sĩ, ban hành kèm theo Thông tư số 23/2021-TT-BGDĐT ngày 30/8/2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo; Quy chế tuyển sinh và đào tạo thạc sĩ, ban hành theo Quyết định số 1167/QĐ-ĐHĐT ngày 06/06/2022 của Hiệu trưởng Trường ĐHĐT, cụ thể:

a) Chuẩn đầu vào ngoại ngữ

Ứng viên đáp ứng một trong các điều kiện sau:

+ Có một trong các văn bằng hoặc chứng chỉ ngoại ngữ đạt trình độ tương đương Bậc 3 trở lên theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam;

+ Có bằng tốt nghiệp trình độ đại học trở lên ngành ngôn ngữ nước ngoài; hoặc bằng tốt nghiệp trình độ đại học trở lên mà chương trình được thực hiện chủ yếu bằng ngôn ngữ nước ngoài;

+ Có bằng tốt nghiệp trình độ đại học trở lên do Trường Đại học Đồng Tháp cấp trong thời gian không quá 02 năm mà chuẩn đầu ra của chương trình đã đáp ứng yêu cầu ngoại ngữ đạt trình độ Bậc 3 trở lên theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam.

b) Đã tốt nghiệp hoặc đã đủ điều kiện công nhận tốt nghiệp đại học (hoặc trình độ tương đương trở lên) ngành phù hợp.

c) Ứng viên tốt nghiệp ngành chưa phù hợp, phải hoàn tất việc chuyển đổi, bổ sung kiến thức trước khi thi tuyển hoặc/và xét tuyển.

d) Ứng viên dự tuyển là công dân người nước ngoài nếu đăng ký theo học chương trình đào tạo thạc sĩ bằng tiếng Việt phải đạt trình độ tiếng Việt từ bậc 4 trở lên theo Khung năng lực tiếng Việt dùng cho người nước ngoài hoặc đã tốt nghiệp đại học (hoặc tương đương trở lên) mà chương trình đào tạo giảng dạy bằng tiếng Việt; đáp ứng yêu cầu về ngoại ngữ thứ hai theo quy định của Trường ĐHĐT.

#### 3.2. Ngành tuyển sinh

- **Ngành phù hợp:** Sư phạm Hóa học; Cử nhân Hóa học; Kỹ sư Hóa học; Kỹ thuật/công nghệ hóa; Hóa dược; Khoa học/kỹ thuật vật liệu.

- **Ngành gần:** Công nghệ thực phẩm; Kỹ thuật/công nghệ môi trường; Sư phạm Khoa học tự nhiên.

#### 3.3. Học phần bổ sung kiến thức cho các ngành gần/ngành khác

Tên ngành đại học	Tên học phần bổ sung kiến thức	Số tín chỉ
- Công nghệ thực phẩm	Nhiệt động lực hóa học	2

- Kỹ thuật/công nghệ môi trường - Sư phạm Khoa học tự nhiên	Động hóa học	2
	Điện hóa học	2
	Hóa học lượng tử	2

### **3.4. Môn thi/xét tuyển sinh**

- Thi tuyển:

- (1). Môn cơ sở: Cấu tạo chất và Cơ sở lý thuyết các quá trình hóa học
- (2). Môn cơ bản: Cơ sở lý thuyết hóa lí
- (3). Đánh giá năng lực ngoại ngữ: Trình độ ngoại ngữ bậc 3 (hoặc tương đương) trở lên theo Khung năng lực 6 bậc dùng cho Việt Nam.

- Hoặc xét tuyển theo Đề án tuyển sinh của Trường ĐHĐT.

### **3.5. Phương thức, phạm vi tuyển sinh**

- Thi tuyển hoặc/và xét tuyển: Hiệu trưởng Trường ĐHĐT quyết định việc thi tuyển, xét tuyển hoặc kết hợp thi tuyển, xét tuyển và hình thức thi tuyển theo từng đợt tuyển sinh.

(Thông tin về tuyển sinh, thi tuyển, xét tuyển, môn thi tuyển có trong Đề án tuyển sinh và Thông báo tuyển sinh của Trường ĐHĐT, công khai trên website của Trường và đơn vị liên quan).

- Phạm vi tuyển sinh: Cả nước và nước ngoài (nếu có).

## **4. Điều kiện tốt nghiệp**

Theo Quy chế tuyển sinh đào tạo trình độ thạc sĩ, ban hành kèm theo Thông tư số 23/2021-TT-BGDĐT ngày 30/8/2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo; Quy chế tuyển sinh và đào tạo thạc sĩ, ban hành theo Quyết định số 1167/QĐ-ĐHĐT ngày 06/06/2022 của Hiệu trưởng Trường ĐHĐT, cụ thể:

- Chuẩn đầu ra ngoại ngữ

Người học đáp ứng một trong các điều kiện sau:

+ Có một trong các văn bằng hoặc chứng chỉ ngoại ngữ đạt trình độ tương đương Bậc 4 trở lên theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam;

+ Bằng tốt nghiệp trình độ đại học trở lên ngành ngôn ngữ nước ngoài; hoặc bằng tốt nghiệp trình độ đại học trở lên mà chương trình được thực hiện chủ yếu bằng ngôn ngữ nước ngoài.

- Điểm trung bình chung tích lũy từ 5,5 trở lên (theo thang điểm 10). Trong đó, không có học phần nào dưới 5,5.

- Bảo vệ luận văn tốt nghiệp thạc sĩ: Đạt từ 7,0 trở lên.

**5. Thời điểm phát hành/chỉnh sửa bản mô tả:** Ngày tháng năm 2022.

**6. Nơi phát hành:** Trường Đại học Đồng Tháp.



### III. CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

<p style="text-align: center;"><b>Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo (PLOs –Program Learning Outcomes)</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Mức độ năng lực</b></p>
<p><b>1. Kiến thức</b></p>	
<p>PLO1. Giải quyết các vấn đề, tình huống, hiện tượng phức tạp trong dạy học, nghiên cứu, hoạt động nghề nghiệp trên cơ sở hệ thống các nguyên lý, lý thuyết, phương pháp, định hướng nghiên cứu hiện đại của chuyên ngành hóa lý thuyết và hóa lí.</p>	5
<p>PLO2. Đánh giá ưu, nhược điểm, giới hạn, khả năng ứng dụng của các phương pháp nghiên cứu lý thuyết (tính toán hóa học lượng tử) và các phương pháp thực nghiệm thuộc chuyên ngành hóa lí cho các đối tượng nghiên cứu khác nhau.</p>	5
<p><b>2. Kỹ năng</b></p>	
<p>PLO3. Phân biệt các dữ liệu, thông tin từ các nghiên cứu tính toán lý thuyết và thực nghiệm qua các tài liệu khoa học bằng tiếng Việt và tiếng Anh liên quan đến chuyên ngành hóa lý thuyết và hóa lí.</p>	5
<p>PLO4. Xác định vấn đề khoa học cần nghiên cứu; đề xuất giả thuyết khoa học; thực hiện các tính toán hóa học lượng tử và các thí nghiệm liên quan đến chuyên ngành; biểu diễn và diễn giải kết quả nghiên cứu; rút ra kết luận và đề xuất giải pháp cải tiến, phát triển.</p>	5
<p>PLO5. Phổ biến kiến thức khoa học và các kết quả nghiên cứu chuyên ngành cho các đối tượng khác nhau như học sinh, sinh viên, giáo viên, đồng nghiệp, chuyên gia bằng lời nói và viết.</p>	5
<p><b>3. Mức tự chủ và chịu trách nhiệm</b></p>	
<p>PLO6. Hợp tác với các thành viên trong nhóm nghiên cứu thuộc chuyên ngành hóa lý thuyết và hóa lí và ngoài nhóm để giải quyết các vấn đề khoa học.</p>	4
<p>PLO7. Tổ chức được hoạt động ứng dụng thành tựu khoa học chuyên ngành trong hoạt động nghề nghiệp.</p>	4
<p>PLO8. Thể hiện sự trung thực, trách nhiệm giải trình, chuyên nghiệp, công bằng trong các hoạt động học thuật, nghiên cứu khoa học, hoạt động nghề nghiệp.</p>	5

## IV. NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

### 1. Tổng số tín chỉ phải tích lũy

Tổng số tín chỉ phải tích lũy: 60 tín chỉ, trong đó:

- Khối kiến thức chung: Bắt buộc: 9 tín chỉ; Tự chọn: 0 tín chỉ.
- Kiến thức cơ sở ngành: Bắt buộc: 9 tín chỉ; Tự chọn: 6 tín chỉ.
- Kiến thức chuyên ngành: Bắt buộc: 12 tín chỉ; Tự chọn: 15 tín chỉ.
- Luận văn tốt nghiệp thạc sĩ: 09 tín chỉ.

### 2. Tỷ lệ giữa các khối kiến thức

STT	Thành phần	Số tín chỉ		Tỷ lệ%
		Bắt buộc	Tự chọn	
1	Khối kiến thức chung	9	0	15
2	Khối kiến thức cơ sở ngành	9	6	25
3	Khối kiến thức chuyên ngành	12	15	45
4	Luận văn tốt nghiệp thạc sĩ	9	0	15
<b>TỔNG CỘNG:</b>		<b>39</b>	<b>21</b>	
		<b>60</b>		<b>100</b>

### 3. Khung chương trình đào tạo chi tiết

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Giờ tín chỉ			Tiến độ
				LT	ThH	TH	
<b>I. Kiến thức chung</b>			<b>9</b>				
1	GPN.801	Triết học	3	30	15	105	1
2	GEP.801	Tiếng Anh	6	60	60	180	1
<b>II. Kiến thức cơ sở ngành</b>			<b>15</b>				
<i>1. Kiến thức cơ sở ngành bắt buộc</i>			<b>9</b>				
1	TPC.801	Hóa học lượng tử nâng cao	3	30	15	105	1
2	TPC.802	Hóa Vô cơ nâng cao	3	30	15	105	1
3	TPC.803	Hóa Hữu cơ nâng cao	3	30	15	105	1

2. Kiến thức cơ sở ngành tự chọn (chọn 03 tín chỉ)			<b>6</b>				
1	TPC.804	Nhiệt động lực học thống kê	3	30	15	105	3
2	TPC.805	Hóa Phân tích nâng cao	3	30	15	105	2
3	TPC.806	Các phương pháp phân tích trong nghiên cứu môi trường	3	30	15	105	3
4	TPC.807	Tiếng Anh cho hóa học	3	30	15	105	1
<b>III. Kiến thức chuyên ngành</b>			<b>27</b>				
1. Kiến thức chuyên ngành bắt buộc							
1	TPC.809	Hấp phụ và xúc tác	3	30	15	105	3
2	TPC.810	Hóa học lượng tử tính toán	3	30	15	105	3
3	TPC.811	Thực tập chuyên ngành 1	3	00	90	60	2
4	TPC.812	Thực tập chuyên ngành 2	3	00	90	60	3
2. Kiến thức chuyên ngành tự chọn (chọn 15 tín chỉ)							
1	TPC.813	Nhiệt động học ứng dụng	3	30	15	105	2
2	TPC.814	Lý thuyết phiếm hàm mật độ	3	30	15	105	3
3	TPC.815	Điện hóa hiện đại và ứng dụng	3	30	15	105	3
4	TPC.816	Phương pháp nghiên cứu khoa học chuyên ngành hóa	3	30	15	105	2
5	TPC.817	Các phương pháp đặc trưng vật liệu hấp phụ và xúc tác	3	30	15	105	3
6	TPC.818	Vật liệu nano và ứng dụng	3	30	15	105	3
7	TPC.819	Xúc tác trong xử lý ô nhiễm môi trường	3	30	15	105	3
8	TPC.820	Xúc tác dị thể	3	30	15	105	3
9	TPC.808	Động hóa học nâng cao	3	30	15	105	2
<b>IV</b>	TPC.800	<b>Luận văn tốt nghiệp thạc sĩ</b>	<b>9</b>	00	270	180	3, 4
<b>Tổng số tín chỉ tích lũy</b>			<b>60</b>				

#### 4. Ma trận các học phần và chuẩn đầu ra

TT	Tên học phần	Chuẩn đầu ra							
		Kiến thức		Kỹ năng			Mức tự chủ và trách nhiệm		
		1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3
<b>I</b>	<b>Khối kiến thức chung</b>								
1	Triết học	R	R	R	R	R	R	R	R
2	Tiếng Anh	R	R	R	R	R	R	R	R
<b>II</b>	<b>Khối kiến thức cơ sở ngành</b>								
1	Hóa học lượng tử nâng cao	M	M	M	M	M	R	R	M
2	Hóa Vô cơ nâng cao	R	R	M	R	M	M	R	M
3	Hóa Hữu cơ nâng cao	R	R	M	R	M	M	R	M
4	Nhiệt động lực học thống kê	M	M	R	M	R	M	R	M
5	Hóa Phân tích nâng cao	R	M	R	R	M	I	I	M
6	Các phương pháp phân tích trong nghiên cứu môi trường	M	M	M	M	M	R	R	R
7	Tiếng Anh cho hóa học	M	M	R	R	R	R	R	R
<b>III</b>	<b>Khối kiến thức chuyên ngành</b>								
1	Hấp phụ và xúc tác	A	A	A	A	M	R	R	R
2	Hóa học lượng tử tính toán	A	A	M	M	M	R	R	M
3	Thực tập chuyên ngành 1	A	A	A	A	M	M	M	M
4	Thực tập chuyên ngành 2	A	A	A	A	M	M	M	M
5	Nhiệt động học ứng dụng	M	M	M	M	M	R	R	M
6	Lý thuyết phiếm hàm mật độ	A	A	M	M	M	R	R	M
7	Điện hóa hiện đại và ứng dụng	A	A	M	M	M	R	R	M
8	Phương pháp nghiên cứu khoa học chuyên ngành hóa	A	A	A	A	A	M	M	M

TT	Tên học phần	Chuẩn đầu ra							
		Kiến thức		Kỹ năng			Mức tự chủ và trách nhiệm		
		1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3
9	Các phương pháp đặc trưng vật liệu hấp phụ và xúc tác	M	M	A	A	M	R	R	M
10	Vật liệu nano và ứng dụng	M	A	M	M	M	R	R	M
11	Xúc tác trong xử lý ô nhiễm môi trường	M	A	M	M	M	M	R	M
12	Xúc tác dị thể	M	M	M	M	R	R	R	M
13	Động hóa học nâng cao	M	M	M	M	M	R	R	M
<b>IV</b>	<b>Luận văn tốt nghiệp thạc sĩ</b>								
1	Luận văn tốt nghiệp thạc sĩ	A	A	A	A	A	M	M	M

*I (Introductory), R (Reinforced), M (Mastery), A (Assessed)*

## V. TỔ CHỨC ĐÀO TẠO VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP

### 1. Tổ chức dạy học và phương pháp dạy học

#### 1.1. Hình thức tổ chức

Chương trình đào tạo thạc sĩ Hóa lý thuyết và hóa lý được thực hiện thông qua hai hình thức là hình thức trực tiếp và hình thức kết hợp trực tiếp và trực tuyến. Đối với hình thức đào tạo trực tiếp, các hoạt động đào tạo được thực hiện trực tiếp trên lớp học. Đối với hình thức đào tạo kết hợp trực tiếp và trực tuyến, các hoạt động đào tạo được thực hiện trực tiếp trên lớp học một phần và trực tuyến một phần. Khối lượng học trực tuyến thực hiện theo các qui định hiện hành.

#### 1.2. Phương pháp dạy học

Các phương pháp dạy học được giảng viên lựa chọn sử dụng nhằm mục đích tạo hứng thú học tập cho học viên, giúp học viên nỗ lực học tập, nghiên cứu để phát triển kiến thức, kỹ năng đáp ứng chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo thạc sĩ Hóa lý thuyết và hóa lý. Các phương pháp dạy học được sử dụng bao gồm giảng bài, tự học, học nhóm, thực hành thí nghiệm, hướng dẫn nghiên cứu.

- Giảng bài: Trong các bài giảng, giảng viên chú ý phát huy khả năng tương tác giữa học viên với học viên, giữa học viên với giảng viên thông qua thảo luận, đặt câu hỏi và trả lời.

- Tự học: Chương trình thạc sĩ hóa lý thuyết và hóa lý yêu cầu học viên phải tự học ở mức độ cao. Trong đó, học viên dành đủ thời gian tự học theo yêu cầu của các học phần để làm bài tập, viết báo cáo, đọc tài liệu chuyên ngành.

- Học nhóm: Học viên tham gia vào các nhóm học tập để cùng thảo luận, giải quyết các vấn đề khoa học. Học viên có cơ hội phát triển năng lực quản lý nhóm học tập và góp phần giải quyết các vấn đề phức tạp.

- Thực hành thí nghiệm: Thực hành thí nghiệm là một phần quan trọng của Hóa học nói chung và Hóa lý thuyết và hóa lý nói riêng. Trong chương trình đào tạo, học viên tham gia thực hành, thực tập các tính toán, mô phỏng trên máy vi tính và các thí nghiệm liên quan đến chuyên ngành.

- Hướng dẫn nghiên cứu: Trong các hoạt động nghiên cứu khoa học như thực hiện luận văn tốt nghiệp, học viên được hướng dẫn tìm kiếm tài liệu; phân tích, đánh giá thông tin; đề xuất vấn đề nghiên cứu; thực hiện thí nghiệm; diễn giải kết quả; viết báo cáo; bảo vệ luận văn.

## **2. Cách thức đánh giá kết quả học tập**

### **2.1. Đánh giá học phần**

a) Kiểm tra, đánh giá người học thực hiện theo quy định chung của Trường ĐHĐT, bao gồm cả phần trực tuyến, trực tiếp hoặc thực tế học phần.

b) Nội dung đánh giá và trọng số của từng loại điểm được quy định trong đề cương chi tiết học phần, bao gồm cả phần trực tuyến, trực tiếp hoặc thực tế học phần và phần tự học, tự nghiên cứu.

c) Điểm đánh giá quá trình, trọng số từ 0,4 - 0,5 thông qua các hoạt động như: Chuyên cần; tinh thần, thái độ học tập; tham gia trao đổi trên các diễn đàn; trả lời câu hỏi; bài tập; tiểu luận; kiểm tra theo yêu cầu của giảng viên.

d) Điểm đánh giá tổng kết học phần (hoặc cuối kỳ), trọng số từ 0,5 - 0,6 bằng các hình thức như: Thi kết thúc; bài tập lớn; báo cáo; tiểu luận hoặc các hình thức khác.

đ) Trong trường hợp bất khả kháng, có thể đánh giá tổng kết học phần theo hình thức trực tuyến, đảm bảo tính khách quan, công bằng, phù hợp với mục tiêu của học phần và quy định của Trường ĐHĐT.

### **2.2. Bảo vệ đề cương, seminar, luận văn tốt nghiệp thạc sĩ**

a) Bảo vệ đề cương, seminar, luận văn tốt nghiệp thạc sĩ: Thực hiện theo Quy chế tuyển sinh và đào tạo thạc sĩ, ban hành theo Quyết định số 1167/QĐ-ĐHĐT ngày 06/06/2022 của Hiệu trưởng Trường ĐHĐT.

b) Trong trường hợp cần thiết, Hiệu trưởng Trường ĐHĐT cho phép tổ chức hội đồng để đánh giá, góp ý đề cương, seminar, xét tuyển, bảo vệ luận văn tốt nghiệp thạc sĩ theo hình thức trực tuyến (gọi tắt là hội đồng đánh giá trực tuyến).

c) Việc tổ chức đánh giá theo hình thức trực tuyến được thực hiện theo Quy định về đào tạo kết hợp của Trường ĐHĐT.

## **3. Chuyển đổi và công nhận tín chỉ**

Sinh viên đang học chương trình đào tạo đại học (hoặc trình độ tương đương trở lên) có học lực từ loại khá trở lên, đã tích lũy đạt từ 50% tổng số tín chỉ của chương trình đào tạo đại học trở lên, có thể được đăng ký học trước một số học phần trong chương trình đào tạo thạc sĩ phù hợp. Tổng số tín chỉ được công nhận không vượt quá 15 tín chỉ.

Ngoài ra, Trường ĐHQG còn chuyển đổi và công nhận tín chỉ của học phần tiếng Anh trong chương trình đào tạo thạc sĩ cho những học viên đã đạt chuẩn đầu ra chương trình đào tạo thạc sĩ, trong đó ngôn ngữ sử dụng bằng tiếng Anh.

## VI. ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

### 1. Đội ngũ giảng viên

#### 1.1. Giảng viên cơ hữu

TT	Họ và tên	Học hàm, học vị	Chuyên ngành đào tạo/Chuyên môn	Ghi chú
1	Trần Quốc Trị	PGS.TS	Hóa lí thuyết và hóa lí	Phù hợp
2	Hồ Sỹ Thắng	PGS.TS	Hóa lí thuyết và hóa lí	Phù hợp
3	Trần Văn Tân	PGS.TS	Hóa lí thuyết và hóa lí	Phù hợp
4	Bùi Văn Thắng	TS	Hóa vô cơ	Phù hợp
5	Nguyễn Văn Hưng	TS	Hóa vô cơ	Phù hợp
6	Đặng Kim Tại	TS	Hóa phân tích	Phù hợp
7	Lê Thị Thanh Xuân	TS	Hóa hữu cơ	Phù hợp
8	Bùi Thị Minh Nguyệt	TS	Hóa hữu cơ	Phù hợp

#### 1.2. Giảng viên thỉnh giảng

TT	Họ và tên	Lĩnh vực nghiên cứu/Chuyên môn	Cơ quan công tác/ Thông tin liên hệ
1	PGS.TS. Trần Văn Mẫn	Hóa lí thuyết và hóa lí	Phòng Khoa học Công nghệ, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên. Địa chỉ 227 Nguyễn Văn Cừ, Phường 4, Quận 5, Tp. HCM. Điện thoại: 0903066075. Email: tvman@hcmus.edu.vn
2	GS.TS. Đinh Quang Khiếu	Hóa lí thuyết và hóa lí	Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế. ĐT: 0368706850
3	PGS.TS. Phạm Đình Dũ	Hóa lí thuyết và hóa lí	Trường Đại học Thủ Dầu Một, Nhà số 324/27/4 Lê Hồng Phong, Khu 4, Phường Phú Hoà, Thành phố Thủ Dầu Một, Bình Dương. Điện thoại: 0979 665 444. Email: pddukt@yahoo.com

## 2. Cơ sở vật chất, học liệu

- Phòng học, phương tiện học tập: Trường ĐHĐT đáp ứng đầy đủ về phòng học và phương tiện, thiết bị trong quá trình dạy, học, báo cáo chuyên đề, seminar, bảo vệ luận văn thạc sĩ, hội đồng đánh giá luận án tiến sĩ, cụ thể:

- Hệ thống phòng học gắn điều hòa nhiệt độ, màn hình led kích thước lớn (hoặc máy chiếu), hệ thống dạy học trực tuyến bảo đảm kết nối liên tục, thông suốt, hệ thống wifi phục vụ khai thác học liệu mọi lúc, mọi nơi.

- Người học được cung cấp thẻ (tài khoản) để sử dụng tài liệu, tư liệu trong suốt quá trình học, đặc biệt là khai thác tài nguyên học liệu số kết nối với nhiều trung tâm học liệu, địa chỉ trong nước và quốc tế. Khai thác sách, tạp chí khoa học, tài liệu tham khảo thông qua tài khoản db.vista.gov.vn của Trung tâm KH&CN Quốc gia.

- Hệ thống phòng thí nghiệm đã được công nhận đạt tiêu chuẩn ISO: IEC 17025-2005. Số hiệu Vilas 1042. VILAS. Phòng thí nghiệm, thực hành, nghiên cứu đầy đủ trang thiết bị cho các định hướng nghiên cứu, đặc biệt là tính toán mô phỏng, tổng hợp vật liệu, phân tích chất lượng môi trường đất, nước, không khí. Kết nối với các phòng thí nghiệm trọng điểm, các trung tâm phân tích, quan trắc của Sở Tài nguyên môi trường, Sở Khoa học và Công nghệ Đồng Tháp.

- Cảnh quan xanh sạch, đẹp, hệ thống wifi phủ sóng toàn khuôn viên, an ninh tốt, giao thông thuận lợi. Khu ký túc xá trên 2.000 chỗ cho sinh viên, học viên.

## 3. Các hướng nghiên cứu của chuyên ngành

### 3.1. Hóa học lượng tử tính toán

Hướng nghiên cứu hoá học lượng tử tính toán tại trường Đại học Đồng Tháp bao gồm việc áp dụng các phương pháp tính hoá học lượng tử vào việc khảo sát cấu trúc hình học, cấu trúc electron, các tính chất năng lượng của các phân tử, các cụm nguyên tử và xác định cơ chế của những phản ứng liên quan đến gốc tự do. Các phương pháp tính hoá học lượng tử hiện đại như lý thuyết phiếm hàm mật độ, lý thuyết Coupled-Cluster, các phương pháp tính đa cấu hình CASSCF/CASPT2, RASSCF/RASPT2, DMRG-SCF/DMRG-CASPT2 được sử dụng. Các thuật giải tìm kiếm điểm cực tiểu năng lượng trên bề mặt thế năng như thuật giải đàn ong nhân tạo cũng được sử dụng. Các kết quả nghiên cứu được sử dụng để so sánh, đối chiếu, phân tích, dự báo các kết quả thu được từ thực nghiệm và là nguồn tài liệu cho hoạt động dạy học.

### 3.2. Vật liệu hấp phụ xúc tác

Hướng nghiên cứu vật liệu hấp phụ xúc tác tại Trường Đại học Đồng Tháp bao gồm việc tổng hợp các loại vật liệu hấp phụ xúc tác từ các nguồn nguyên liệu rẻ tiền như than bùn, tro trấu, gương sen, vỏ củ ấu, hạt nhãn. Các loại vật liệu hấp phụ xúc tác khác cũng được tổng hợp bằng cách biến tính các vật liệu hấp phụ xúc tác phổ biến như bentonite, zeolite, titan dioxide. Đặc trưng của các loại vật liệu hấp phụ xúc tác được xác định bằng các loại quang phổ thực nghiệm hiện đại như XRD, SEM, BET, FT-IR và UV-Vis phản. Các vật liệu hấp phụ xúc tác đã tổng hợp được thăm dò để sử dụng để xử lý các chất ô nhiễm trong môi trường nước như các chất khác sinh, chất màu hữu cơ, chất gây ô nhiễm trong nuôi trồng thủy sản.



## VII. TỔNG QUAN VỀ CÁC HỌC PHẦN

### 1. Học phần: Triết học; Mã học phần: GPN.801; Số tín chỉ: 3

Chương trình môn Triết học gồm 4 chương: Chương 1 gồm các đặc trưng của triết học phương Tây, triết học phương Đông (trong đó có tư tưởng triết học Việt Nam, ở mức giản lược nhất) và triết học Mác. Chương 2 gồm các nội dung nâng cao về triết học Mác –Lênin trong giai đoạn hiện nay và vai trò thế giới quan, phương pháp luận của nó. Chương 3 đi sâu hơn vào quan hệ tương hỗ giữa triết học với các khoa học, làm rõ vai trò thế giới quan và phương pháp luận của triết học đối với sự phát triển khoa học và đối với nhận thức, giảng dạy và nghiên cứu các đối tượng thuộc lĩnh vực khoa học tự nhiên và công nghệ. Chương 4 phân tích những vấn đề về vai trò của các khoa học đối với đời sống con người.

### 2. Học phần: Tiếng Anh; Mã học phần: GEP.801; Số tín chỉ: 6

Học phần Tiếng Anh giúp người học có thể hiểu được các ý chính của một đoạn văn hay bài phát biểu chuẩn mực về câu từ, rõ ràng về các chủ đề quen thuộc hay gặp trong công việc, học tập, giải trí; Có thể xử lý hầu hết các tình huống xảy ra lúc đi lại tại khu vực có sử dụng tiếng Anh; Có thể viết văn bản đơn giản liên quan đến các chủ đề quen thuộc hoặc cá nhân quan tâm; Có thể mô tả được những trải nghiệm, sự kiện, mơ ước, hy vọng, hoài bão và có thể trình bày ngắn gọn các lý do, giải thích cho ý kiến và kế hoạch của mình. Qua đó, người học được luyện tập và phát triển các khả năng đồng thời vận dụng được vào việc làm bài thi các môn kỹ năng theo quy định về chuẩn đầu ra của bậc học thạc sĩ.

### 3. Học phần: Hóa học lượng tử nâng cao; Mã học phần: TPC.801; Số tín chỉ: 3

Học phần này là bắt buộc chung cho các chuyên ngành đào tạo thạc sĩ Hoá học. Học phần cung cấp cho người học những vấn đề cốt lõi:

- Hệ thống hóa kiến thức cơ sở đã được học ở bậc đại học, mở rộng và phát triển ở từng nội dung của học phần Hoá học lượng tử, một lĩnh vực khoa học có vai trò chủ đạo trọng học tập, giảng dạy, nghiên cứu Hoá học hiện đại: cơ sở cơ học lượng tử, một số vấn đề về đối xứng phân tử, lý thuyết về liên kết hóa học, sơ lược về một số phương pháp tính trong hóa học lượng tử, về độ âm điện...

- Về phương pháp luận: phương pháp lượng tử khảo sát hệ vi mô; phương pháp tiên đề và rộng hơn là phương pháp tư duy biện chứng; phương pháp tự học, tự nghiên cứu.

- Liên hệ với nội dung học tập của các học phần trong chương trình đào tạo: Hóa vô cơ, Hóa hữu cơ và một số nội dung trong chương trình giáo dục hóa học phổ thông.

### 4. Học phần: Hóa Vô cơ nâng cao; Mã học phần: TPC.802; Số tín chỉ: 3

Chuyên đề này gồm có hai phần, trong đó phần một nhằm trang bị cho học viên hệ thống những kiến thức và kỹ năng có liên quan đến cấu tạo nguyên tử và bảng hệ thống tuần hoàn; những vấn đề về hóa học các nguyên tố phi kim nâng cao; cấu trúc mạng tinh thể và một số kiểu mạng tinh thể quan trọng; giới thiệu đến học viên một số loại vật liệu “xanh” đang được quan tâm nghiên cứu và ứng dụng nhiều hiện nay. Chuyên đề này trang bị cho học viên hệ thống những kiến thức cơ sở về các hệ thống tên gọi theo danh pháp IUPAC, bản chất của sự biến đổi tính chất của các nguyên tố và hợp chất trong bảng hệ

thống tuần hoàn. Vận dụng các kiến thức hoá học để giải thích liên kết và tính chất của các phức chất.

**5. Học phần:** Hóa Hữu cơ nâng cao; Mã học phần: TPC.803; Số tín chỉ: 3

- Tóm tắt học phần: Học phần này cung cấp các kiến thức về cấu tạo; cấu trúc phân tử; hiệu ứng cấu trúc và ảnh hưởng của hiệu ứng đến tính chất vật lý của hợp chất hữu cơ; các cơ chế phản ứng chủ yếu trong hoá hữu cơ; một số phương pháp phổ sử dụng trong nghiên cứu vật liệu; phân biệt được một số khung hợp chất hữu cơ có hoạt tính sinh học quan trọng trong tự nhiên.

- Điều kiện để học tốt học phần: học viên cần có kiến thức cơ bản về hoá học Hữu cơ đã được học ở chương trình Đại học, tiếng Anh

- Vai trò của học phần trong chương trình đào tạo: học phần này hỗ trợ cho học viên nhận dạng và viết cơ chế lập thể cho các phản ứng hữu cơ; nhận dạng cấu trúc đặc trưng cơ bản của vật liệu thông qua kết quả phổ UV – Vis; IR.

**6. Học phần:** Nhiệt động lực học thống kê; Mã học phần: TPC.804; Số tín chỉ: 3

- Tóm tắt học phần: Học phần này cung cấp cho học viên những hiểu biết về nhiệt động lực học thống kê như thống kê cổ điển, thống kê lượng tử, và tính toán các hàm nhiệt động.

- Điều kiện để học tốt học phần: Để học tốt học phần này, học viên cần có hiểu biết về nhiệt động lực học hóa học, hóa học lượng tử, tiếng Anh cho hóa học.

- Vai trò của học phần trong chương trình đào tạo: Qua học phần này, học viên có khả năng xác định giá trị các thông số vĩ mô đặc trưng cho trạng thái của hệ từ cấu trúc vi mô của các tiểu phân để giải thích nguồn gốc, bản chất của các hiện tượng, các quá trình xảy ra trong hệ.

**7. Học phần:** Hóa Phân tích nâng cao; Mã học phần: TPC.805; Số tín chỉ: 3

Học phần này trang bị cho người học về nguyên tắc, cơ sở, ưu, nhược điểm, ứng dụng của các phương pháp chiết, sắc kí; trang thiết bị sắc kí hiện đại. Những khái niệm, thuật ngữ, đại lượng thống kê, hàm phân bố, chuẩn phân bố, tính toán sai số, cách ghi kết quả đo, các nguyên tắc xử lý số liệu, kiểm tra giả thiết thống kê và phân tích hồi quy tuyến tính. Để học tốt học phần này, học viên cần có hiểu biết về Hóa phân tích và tiếng Anh cho hóa học. Qua học phần này, học viên có hiểu biết về cơ sở lý thuyết của một số phương pháp chiết, sắc kí được dùng phổ biến hiện nay trong hoá học phân tích, những vấn đề cơ bản và nguyên tắc trong xử lý số liệu thực nghiệm và có khả năng đánh giá ưu nhược điểm và ứng dụng của các phương pháp chiết, sắc kí; xử lý số liệu thực nghiệm và kiểm tra giả thiết thống kê.

**8. Học phần:** Các phương pháp phân tích trong nghiên cứu môi trường;

Mã học phần: TPC.806; Số tín chỉ: 3

- Tóm tắt học phần: Học phần cung cấp cho học viên cơ sở lý thuyết, nguyên tắc hoạt động, thiết bị phân tích, và ứng dụng của các loại quang phổ trong phân tích các chất trong môi trường đất, nước, thực phẩm, nông sản.

- Điều kiện để học tốt học phần: Để học tốt học phần này, học viên cần có hiểu biết cơ bản về hóa phân tích, hóa môi trường, tiếng Anh cho hóa học.

-Vai trò của học phần trong chương trình đào tạo: Qua học phần này, học viên có năng lực thảo luận, phân tích, đánh giá các nội dung kiến thức về cơ sở lý thuyết và ứng dụng của các phương pháp phân tích trong nghiên cứu môi trường; phân tích, đánh giá các thiết bị và nguyên lý vận hành các thiết bị phân tích trong nghiên cứu môi trường; đánh giá, lựa chọn phương pháp phân tích phù hợp trong nghiên cứu môi trường; phân tích, đánh giá, diễn giải các kết quả phân tích trong nghiên cứu môi trường.

**9. Học phần:** Tiếng Anh cho hóa học; Mã học phần: TPC.807; Số tín chỉ: 3

- Tóm tắt học phần: Học phần cung cấp cho người học hiểu biết về việc sử dụng tiếng Anh trong các tài liệu khoa học và trong các hoạt động nghề nghiệp liên quan đến hóa học.

- Điều kiện để học tốt học phần: Để học tốt học phần này, học viên cần có khả năng sử dụng tiếng Anh thông dụng và có hiểu biết về hóa học.

- Vai trò của học phần trong chương trình đào tạo: Qua học phần này, học viên hình thành năng lực đọc hiểu các tài liệu liên quan đến hóa học bằng tiếng Anh và sử dụng tiếng Anh cho hóa học trong các hoạt động nghề nghiệp.

**10. Học phần:** Hấp phụ và xúc tác; Mã học phần: TPC.809; Số tín chỉ: 3

(1). Học phần Hấp phụ và Xúc tác bao gồm các nội dung chính như sau:

- Năng lượng, sự hấp thụ và chuyển hóa năng lượng trong môi trường.
- Sự hấp phụ, quá trình hấp phụ trên các bề mặt và yếu tố ảnh hưởng. Quy luật đẳng nhiệt, động học hấp phụ và các đại lượng hấp phụ.
- Xúc tác, đặc trưng, đặc điểm và vai trò của xúc tác. Xúc tác trong các quá trình như tổng hợp hữu cơ, vô cơ, hóa dầu, bảo vệ môi trường, năng lượng.
- Vật liệu hấp phụ, xúc tác và phương pháp tổng hợp, đặc trưng tính chất, đánh giá vật liệu hấp phụ, xúc tác. Giới thiệu một số vật liệu hấp phụ, xúc tác điển hình.
- Ứng dụng của vật liệu hấp phụ, xúc tác trong một số quá trình cụ thể.

(2). Để học tốt học phần này, người học cần có kiến thức cơ bản về khoa học tự nhiên, nhiệt động học, động hóa học, hóa phân tích, khả năng thu thập và xử lý tài liệu, tư liệu, sử dụng công nghệ thông tin, xử lý số liệu thực nghiệm.

(3). Sau khi học xong học phần, người học phân tích và giải thích được một số quá trình hấp phụ, xúc tác trong dạy học, công nghiệp hóa học, bảo vệ môi trường. Có được phương pháp để đánh giá, có khả năng thực hiện được quá trình tổng hợp, chế tạo, tận dụng một số vật liệu hấp phụ, ứng dụng trong học tập, giảng dạy, nghiên cứu khoa học. Giải thích được một số hiện tượng tự nhiên liên quan đến học phần.

Thực hiện đề tài, đồ án, luận văn hoặc các công trình nghiên cứu liên quan đến hấp phụ, xúc tác, là cơ sở để tiếp tục học lên bậc cao hơn.

**11. Học phần:** Hóa học lượng tử tính toán; Mã học phần: TPC.810; Số tín chỉ: 3

- Tóm tắt học phần: Học phần này trình bày kiến thức về các phương pháp tính toán hóa học lượng tử và cách thực hiện các tính toán theo các phương pháp này bằng phần mềm trên máy vi tính.

- Điều kiện để học tốt học phần: Để học tốt học phần, học viên cần có những kiến thức cơ bản về hóa học lượng tử, toán học, tin học, tiếng Anh và có máy vi tính.

- Vai trò của học phần trong chương trình đào tạo: Qua học phần này, học viên có hiểu biết về các phương pháp tính toán hóa học lượng tử và có năng lực sử dụng những phương pháp tính toán hóa học lượng tử hiện đại và máy vi tính để xác định cấu trúc và tính chất của các đối tượng khác nhau của hóa học.

**12. Học phần:** Thực tập chuyên ngành 1; Mã học phần: TPC.811; Số tín chỉ: 3

- Tóm tắt học phần: Hoạt động thực tập chuyên ngành 1 được tổ chức như một học phần trong chương trình đào tạo. Học phần thực tập chuyên ngành 1 tạo điều kiện cho học viên áp dụng kiến thức hóa lí thuyết vào khảo sát cấu tạo và tính chất phân tử; hình thành cho học viên kỹ năng sử dụng các phần mềm hóa lí thuyết trong nghiên cứu khoa học; cho học viên trải nghiệm, làm quen với công việc nghiên cứu khoa học liên quan đến chuyên ngành hóa lí thuyết.

- Điều kiện để học tốt học phần: Để hoàn thành tốt học phần Thực tập chuyên ngành 1, học viên cần có hiểu biết về các phương pháp hóa học lượng tử tính toán, phương pháp nghiên cứu khoa học trong hóa học, tiếng Anh, tin học, toán học.

- Vai trò của học phần trong chương trình đào tạo: Qua học phần này, học viên có khả năng đánh giá, lựa chọn được phương pháp tính hóa học lượng tử và các thông số phù hợp cho các phân tử và cho các cấu hình máy vi tính; xây dựng được cấu trúc hình học, xác định được tính đối xứng phù hợp cho các phân tử bằng các phần mềm hóa học lượng tử tính toán; thiết lập được các tập tin đầu vào cho các phép tính hóa học lượng tử; thực hiện được các phép tính hóa học lượng tử trên máy vi tính; đánh giá được các kết quả tính bằng các phương pháp hóa học lượng tử.

**13. Học phần:** Thực tập chuyên ngành 2; Mã học phần: TPC.812; Số tín chỉ: 3

Học phần thực tập chuyên ngành 2 tạo điều kiện cho học viên áp dụng kiến thức hóa lí vào khảo sát cấu trúc và tính chất của vật liệu hấp phụ và xúc tác; hình thành cho học viên kỹ năng sử dụng các thiết bị thí nghiệm hiện đại; cho học viên trải nghiệm, làm quen với công việc nghiên cứu khoa học liên quan đến chuyên ngành hóa lí. Để hoàn thành tốt học phần Thực tập chuyên ngành 2, học viên cần có hiểu biết về các phương pháp chế tạo vật liệu hấp phụ và xúc tác, nguyên lý các phương pháp quang phổ liên quan đến lĩnh vực hóa lí, tiếng Anh, tin học, toán học. Qua học phần này, học viên có khả năng sử dụng các thiết bị thí nghiệm hiện đại; chế tạo được vật liệu hấp phụ và xúc tác; phân tích các quang phổ thực nghiệm liên quan đến cấu trúc và tính chất vật liệu hấp phụ và xúc tác.

**14. Học phần:** Nhiệt động học ứng dụng; Mã học phần: TPC.813; Số tín chỉ: 3

Học phần Nhiệt động học ứng dụng bao gồm những nội dung cơ bản sau:

- Hệ thống các khái niệm, qui ước quốc tế về điều kiện tiêu chuẩn, hệ đơn vị và cách trình bày;

- Một số lĩnh vực ứng dụng của nhiệt động học: Giảm đồ năng lượng tự do của phản ứng oxi hóa kim loại; Nhiệt động lực học với sự sống.

- Một số vấn đề chính của nhiệt động học áp dụng trực tiếp trong giảng dạy Hoá học phổ thông: Cơ sở, các quá trình, cân bằng hóa học, tính năng lượng các quá trình, năng lượng từ một số loại thực phẩm....

**15. Học phần:** Lý thuyết phiếm hàm mật độ; Mã học phần: TPC.814; Số tín chỉ: 3

- Tóm tắt học phần: Học phần thảo luận về các nội dung liên quan đến lý thuyết phiếm hàm mật độ và ứng dụng của lý thuyết phiếm hàm mật độ trong hóa học.

- Điều kiện để học tốt học phần: Để học tốt học phần này, học viên cần có hiểu biết về hóa học lượng tử tính toán, toán học, tiếng Anh, tin học và có máy vi tính.

-Vai trò của học phần trong chương trình đào tạo: Sau khi học học phần này, học viên có hiểu biết về lý thuyết phiếm hàm mật độ và có năng lực sử dụng lý thuyết phiếm hàm mật độ và máy vi tính để tính toán cấu trúc và tính chất của các đối tượng khác nhau của hóa học.

**16. Học phần:** Điện hóa hiện đại và ứng dụng; Mã học phần: TPC.815;

Số tín chỉ: 3

- Tóm tắt học phần: Học phần này cung cấp những kiến thức về những vấn đề chọn lọc trong ứng dụng của điện hóa như quá trình quang điện hóa tại ranh giới chất bán dẫn/dung dịch; điện hóa hữu cơ với sản phẩm quan tâm là polymer dẫn điện; bảo vệ ăn mòn vật liệu; sự phát triển trong chuyển hóa và lưu giữ năng lượng điện; sinh điện hóa; điện hóa của dung dịch không nước và cuối cùng là ứng dụng của điện hóa trong quan trắc và kiểm soát ô nhiễm môi trường.

- Điều kiện để học tốt học phần: Để học tốt học phần này, học viên cần có hiểu biết cơ bản về vật lý, hóa học, toán học, tiếng Anh cho hóa học.

-Vai trò của học phần trong chương trình đào tạo: Qua học phần này, học viên có hiểu biết về một số khía cạnh chọn lọc trong lĩnh vực ứng dụng của điện hóa; có khả năng phân tích, đánh giá các vấn đề về lý thuyết và ứng dụng điện hóa trong kỹ thuật và khoa học đời sống; có khả năng đánh giá, lựa chọn các các phương pháp điện hóa học phù hợp cho đối tượng nghiên cứu khác nhau của hóa lý thuyết và hóa lí.

**17. Học phần:** Phương pháp nghiên cứu khoa học chuyên ngành hóa; Mã học phần: TPC.816; Số tín chỉ: 3

Học phần này cung cấp những kiến thức về phương pháp nghiên cứu khoa học trong hóa học. Học phần này bao gồm các nội dung: Giới thiệu về nghiên cứu khoa học; Tài liệu khoa học hóa học; Nghiên cứu khoa học hóa học; Đề cương nghiên cứu hóa học; Bài báo khoa học hóa học; Luận văn thạc sĩ hóa học. Để học tốt học phần này, học viên cần có những hiểu biết ban đầu về phương pháp nghiên cứu khoa học, tiếng Anh, tin học, hóa học, toán học. Qua học phần này, học viên có hiểu biết về nghiên cứu khoa học trong hóa học hiện đại; có năng lực thu thập tài liệu và đánh giá, phản biện, trích dẫn các tài liệu hóa học; có năng lực lựa chọn, thiết kế thí nghiệm và phân tích, đánh giá, giải thích các kết quả thí nghiệm hóa học; có năng lực viết đề cương nghiên cứu, bài báo, luận văn thạc sĩ hóa học; có tính trung thực, khách quan, hợp tác, trách nhiệm trong thực hiện nghiên cứu khoa học hóa học.

**18. Học phần:** Các phương pháp đặc trưng vật liệu hấp phụ và xúc tác; Mã học phần: TPC.817; Số tín chỉ: 3

- Tóm tắt học phần: Học phần này cung cấp các kiến thức về phương pháp đặc trưng hóa lí vật liệu hấp phụ và xúc tác và hướng dẫn cho học viên phân tích được một số tính chất của vật liệu thông qua các giản đồ, phổ đồ.

- Điều kiện để học tốt học phần: Để học tốt học phần này, học viên cần có hiểu biết cơ bản về vật lý, hóa học, toán học, tiếng Anh cho hóa học.

- Vai trò của học phần trong chương trình đào tạo: Qua học phần này, học viên có hiểu biết về các cơ sở, nguyên lý, ứng dụng của phương pháp đặc trưng vật liệu hấp phụ và xúc tác; có khả năng đánh giá, lựa chọn phương pháp đặc trưng vật liệu phù hợp cho các vật liệu; có khả năng đánh giá tính chất, đặc điểm của từng loại vật liệu thông qua kết quả đặc trưng các vật liệu.

**19. Học phần:** Vật liệu nano và ứng dụng; Mã học phần: TPC.818; Số tín chỉ: 3

- Tóm tắt học phần: Học phần giới thiệu đến người học những vấn đề chung về vật liệu nano, một số ứng dụng quan trọng của vật liệu nano, giới thiệu về công nghệ hoá học nano, vật liệu nano kim loại và vật liệu lai, vật liệu xúc tác nano, vật liệu polyme và nanocomposit, vật liệu các bon cấu trúc nano.

- Điều kiện để học tốt học phần: Để học tốt học phần này, học viên cần có hiểu biết về vật liệu, polyme, các phương pháp tổng hợp vật liệu, các phương pháp nghiên cứu đặc trưng vật liệu.

- Vai trò của học phần trong chương trình đào tạo: Qua học phần này, học viên có hiểu biết về khái niệm, phân loại, ứng dụng của vật liệu nano; có kiến thức về các loại vật liệu nano phổ biến như vật liệu nano kim loại và vật liệu lai, vật liệu xúc tác nano, vật liệu polyme và nanocomposit, vật liệu carbon cấu trúc nano; có khả năng phân tích, đánh giá, lựa chọn các phương pháp điều chế và nghiên cứu vật liệu nano; có khả năng phân tích, đánh giá, diễn giải các kết quả thu được từ việc nghiên cứu vật liệu nano bằng các phương pháp thực nghiệm khác nhau.

**20. Học phần:** Xúc tác trong xử lí ô nhiễm môi trường; Mã học phần: TPC.819; Số tín chỉ: 3

- Tóm tắt học phần: Học phần cung cấp những kiến thức về lý thuyết và kỹ thuật của các quá trình xúc tác trong xử lý ô nhiễm môi trường nước và môi trường.

- Điều kiện để học tốt học phần: Để học tốt học phần này, học viên cần có hiểu biết cơ bản về xúc tác, ô nhiễm môi trường, tiếng Anh cho hóa học.

- Vai trò của học phần trong chương trình đào tạo: Qua học phần này, học viên có khả năng Thảo luận, phân tích, đánh giá kiến thức về khái niệm, cơ chế, động học của các quá trình hấp phụ, xúc tác; phân tích, đánh giá, lựa chọn các công nghệ xử lý ô nhiễm môi trường; phân tích, nhận xét đánh giá các quá trình xử lý ô nhiễm môi trường nước và không khí; phân tích, đánh giá, diễn giải các kết quả nghiên cứu xử lý ô nhiễm môi trường bằng thực nghiệm.

**21. Học phần:** Xúc tác dị thể; Mã học phần: TPC.820; Số tín chỉ: 3

- Tóm tắt học phần: Học phần này cung cấp cho người học những kiến thức về xúc tác dị thể và ứng dụng của xúc tác dị thể; lý thuyết hấp phụ và động học của các quá trình xúc tác dị thể; phương pháp điều chế và nghiên cứu xúc tác dị thể.

- Điều kiện để học tốt học phần: Để học tốt học phần này, học viên cần có hiểu biết cơ bản về động hóa học, xúc tác, hấp phụ, tiếng Anh cho hóa học.

- Vai trò của học phần trong chương trình đào tạo: Qua học phần này, học viên có khả năng thảo luận, phân tích, đánh giá các kiến thức về khái niệm, phân loại, ứng dụng của xúc tác; thảo luận, phân tích, đánh giá các kiến thức về hấp phụ và động học của các quá trình xúc tác; đánh giá, lựa chọn được phương pháp thực nghiệm phù hợp để điều chế và xác định tính chất xúc tác; phân tích, đánh giá, diễn giải các kết quả thực nghiệm điều chế và xác định tính chất xúc tác.

## **22. Học phần:** Động hóa học nâng cao; Mã học phần: TPC.808; Số tín chỉ: 3

Động hoá học là khoa học nghiên cứu về tốc độ phản ứng hoá học, về những yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ và về cơ chế phản ứng. Học phần này trang bị cho người học những quy luật diễn biến của mỗi loại phản ứng, các phương pháp nghiên cứu động học của phản ứng hoá học. Động hoá học có ý nghĩa lớn cả về mặt lý thuyết và thực tiễn; nó ngày càng đi sâu tìm tòi và phát hiện những quy luật, các đặc trưng động học và cơ chế của phản ứng hoá học. Điều này cho phép tính được chế độ làm việc tối ưu của thiết bị công nghệ, có thể điều khiển có ý thức các quá trình hoá học phục vụ đời sống xã hội.

## **23. Luận văn tốt nghiệp thạc sĩ, Mã số: TPC.800; Số tín chỉ: 9**

Mỗi luận văn thạc sĩ Hóa học chuyên ngành Hóa lý thuyết và hóa lý có tối đa hai người hướng dẫn. Kết quả nghiên cứu trong luận văn phải là kết quả lao động của chính tác giả, chưa từng được công bố (trừ bài báo trong thời gian làm luận văn của tác giả). Nội dung luận văn phải thể hiện được các kiến thức về lý thuyết và thực hành trong lĩnh vực chuyên môn, phương pháp giải quyết vấn đề đã đặt ra. Các kết quả của luận văn phải chứng tỏ tác giả đã biết vận dụng phương pháp nghiên cứu, những kiến thức được trang bị trong quá trình học tập để xử lý đề tài. Hình thức của luận văn trình bày theo quy định của trường ĐHQG.

**PHẦN II.**  
**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**



## 1. TRIẾT HỌC

### ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

#### 1. Thông tin về học phần

- Tên học phần: Triết học/ Philosophy
- Mã học phần: GPN.801
- Số tín chỉ: 03; Tổng số tiết tín chỉ (LT/ThH/TH): 105 (30/15/105)
- Học phần điều kiện (*nếu có*):
- Bộ môn phụ trách dạy học: Giáo dục Chính trị; Khoa: SPKHXH

#### 2. Mục tiêu học phần (MT)

Bồi dưỡng tư duy triết học, rèn luyện thế giới quan và phương pháp luận triết học cho học viên cao học và nghiên cứu sinh trong việc nhận thức và nghiên cứu các đối tượng thuộc lĩnh vực khoa học tự nhiên và công nghệ. Củng cố nhận thức cơ sở lý luận triết học của đường lối cách mạng Việt Nam, đặc biệt là chiến lược phát triển khoa học – công nghệ Việt Nam.

#### 3. Tổng quan về học phần

Chương trình môn Triết học gồm 4 chương: Chương 1 gồm các đặc trưng của triết học phương Tây, triết học phương Đông (trong đó có tư tưởng triết học Việt Nam, ở mức giản lược nhất) và triết học Mác. Chương 2 gồm các nội dung nâng cao về triết học Mác –Lênin trong giai đoạn hiện nay và vai trò thế giới quan, phương pháp luận của nó. Chương 3 đi sâu hơn vào quan hệ tương hỗ giữa triết học với các khoa học, làm rõ vai trò thế giới quan và phương pháp luận của triết học đối với sự phát triển khoa học và đối với nhận thức, giảng dạy và nghiên cứu các đối tượng thuộc lĩnh vực khoa học tự nhiên và công nghệ. Chương 4 phân tích những vấn đề về vai trò của các khoa học đối với đời sống con người.

#### 4. Chuẩn đầu ra (CDR)

Mã	Mô tả chuẩn đầu ra (CLOs – Course Learning Outcomes)	Ánh xạ với CDR CTĐT	Mức độ năng lực
<b>4.1. Kiến thức</b>			
CLO1	Phân tích được khái niệm triết học, phân biệt được sự khác nhau giữa triết học phương Đông và triết học phương Tây.	PLO1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	3
CLO2	Vận dụng được các kiến thức cơ bản của triết học Mác-Lênin vào hoạt động nghề nghiệp.	PLO1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	3
CLO3	Đánh giá được mối quan hệ giữa triết học và khoa học trong lịch sử và đương đại.	PLO1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	3
CLO4	Đánh giá được vai trò của khoa học – công nghệ đối với phát triển xã hội.	PLO1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	5
<b>4.2 Kỹ năng</b>			
CLO5	Tiên đoán triết học sự phát triển của các xu hướng khoa học.	PLO1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	4
CLO6	Thành thạo các phương pháp khái quát của khoa học tự nhiên hiện đại.	PLO1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	5

4.3 Mức tự chủ và chịu trách nhiệm			
CLO7	Thế giới quan và phương pháp luận duy vật biện chứng.	PLO1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	4
CLO8	Bảo vệ được chính kiến thông qua phản biện khoa học.	PLO1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	5

### 5. Nội dung và phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Chương/Nội dung	Số tiết			CDR	Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Chuẩn bị của người học
	LT	ThH	TH			
<b>Chương 1. Khái luận về triết học</b> 1.1. Triết học là gì? 1.2. Triết học phương Đông và triết học phương Tây	14	0	28	CL01 CL07	Thuyết trình Giải quyết vấn đề Dự án Dạy học hợp tác	- Đọc trước tài liệu liên quan đến phần kiến thức của chương. - Chuẩn bị nội dung cần trình bày.
<b>Chương 2. Triết học Mác - Lênin</b> 2.1. Sự ra đời của triết học Mác – Lênin 2.2. Hai nguyên lý của phép biện chứng duy vật 2.3. Chủ nghĩa duy vật biện chứng 2.4. Chủ nghĩa duy vật lịch sử 2.5. Triết học Mác – Lênin trong giai đoạn hiện nay	14	0	28	CL02 CL07	Thuyết trình Giải quyết vấn đề Dự án Dạy học hợp tác	- Đọc trước tài liệu liên quan đến phần kiến thức của chương. - Chuẩn bị nội dung cần trình bày.
<b>Chương 3. Mối quan hệ giữa triết học và các khoa học</b> 3.1. Mối quan hệ giữa khoa học với triết học 3.2. Vai trò thế giới quan và phương pháp luận của triết học đối với sự phát triển khoa học	12	0	24	CL03 CL05 CL06 CL07 CL08	Thuyết trình Giải quyết vấn đề Dự án Dạy học hợp tác	- Đọc trước tài liệu liên quan đến phần kiến thức của chương. - Chuẩn bị nội dung cần trình bày.
<b>Chương 4. Vai trò của khoa học công nghệ trong phát triển xã hội</b> 4.1. Ý thức khoa học	10		20	CL04 CL05 CL06 CL07 CL08	Thuyết trình Giải quyết vấn đề Dự án Dạy học hợp tác	- Đọc trước tài liệu liên quan đến phần kiến thức của chương.

4.2. Khoa học công nghệ - động lực của sự phát triển xã hội						- Chuẩn bị nội dung cần trình bày.
4.3. Khoa học công nghệ ở Việt Nam						
<b>Tổng:</b>	45	0	90			

### 6. Yêu cầu đối với người học

STT	Các điểm quy định	Nội dung
1	Thái độ học tập	Đi học đúng giờ, đầy đủ, đóng góp ý kiến xây dựng bài, tích cực tham gia thảo luận nhóm.
2	Chuẩn bị	Chuẩn bị tốt bài học trước khi lên lớp, thực hiện tốt những yêu cầu và nhiệm vụ của GV đã giao
3	Tự học	Xác định được mục tiêu của môn học, lựa chọn phương pháp tự học phù hợp, tham khảo các tài liệu được giới thiệu và tự tìm đọc các tài liệu có liên quan
4	Làm kiểm tra	Làm bài kiểm tra theo quy định của GV.
5	Tham gia hoạt động	Tham dự lớp học ít nhất 80% tổng số giờ môn học. Tham gia đầy đủ các bài kiểm tra

### 7. Phương pháp, hình thức đánh giá kết quả học tập

Điểm thành phần	Hình thức tổ chức đánh giá	CĐR	Nội dung được đánh giá (chương/chủ đề)	Quy định	Trọng số
1	Bài kiểm tra/Bài tập nhóm	CLO2 CLO3	Chương 2+3		0.4
2	Thi kết thúc/Tiểu luận	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	Chương 1+2+3+4		0.6

### 8. Tài liệu học tập

STT	Tên tác giả/năm/tên tài liệu/nhà xuất bản	Địa chỉ khai thác tài liệu	Mục đích sử dụng	
			Tài liệu chính	Tham khảo
1	Bộ Giáo dục và Đào tạo (2021), <i>Giáo trình Triết học (Dùng cho khối không chuyên ngành triết học trình độ đào tạo thạc sĩ, tiến sĩ các ngành khoa học tự nhiên, công nghệ)</i> , NXB. Chính trị quốc gia, Hà Nội.	Trung tâm Học liệu Lê Vũ Hùng	X	

2	Doãn Chính (Chủ biên) (2022), <i>Lịch sử triết học phương Đông</i> , NXB. Chính trị quốc gia, Hà Nội	Trung tâm Học liệu Lê Vũ Hùng		X
3	Claus Schwab (2018), <i>Cách mạng công nghiệp lần thứ tư</i> , NXB. Chính trị quốc gia Sự thật, Hà Nội.	Trung tâm Học liệu Lê Vũ Hùng		X

### 9. Thông tin về giảng viên dạy

#### **Giảng viên 1:** TS. Lê Văn Tùng

Số điện thoại: 0913163681; Email: levantung@dtu.edu.vn

Cơ quan công tác hoặc địa chỉ: Khoa SP Khoa học xã hội.

Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính:

- Triết học Mác – Lênin, các vấn đề triết học toàn cầu hoá, triết học trong khoa học tự nhiên và công nghệ.

#### **Giảng viên 2:** PGS.TS. Trần Quang Thái

Số điện thoại: 0985779154; Email: tqthai@dtu.edu.vn

Cơ quan công tác hoặc địa chỉ: Phòng Đào tạo.

Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Triết học.

#### **Giảng viên 3:** TS. Lương Thanh Tân

Số điện thoại: 0918316791; Email: lttan@dtu.edu.vn

Cơ quan công tác hoặc địa chỉ: Lãnh đạo trường.

Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Triết học.

## 2. TIẾNG ANH

### ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

#### 1. Thông tin về học phần

- Tên học phần: Tiếng Anh
- Mã học phần: GEP.801
- Số tín chỉ: 06; Tổng số tiết tín chỉ (LT/ThH/TH): 300 (60/60/180)
- Học phần điều kiện (*nếu có*): Không
- Bộ môn phụ trách dạy học: Ngôn ngữ Anh; Khoa: Ngoại ngữ

#### 2. Mục tiêu học phần (MT)

Sau khi học xong học phần, người học có thể đạt được kiến thức và kỹ năng cần thiết tương đương trình độ B1+ theo Khung năng lực 6 bậc dành cho Việt Nam (theo Thông tư số 10 /2011/TT- BGDĐT ngày 28 tháng 02 năm 2011 của Bộ Giáo dục và Đào tạo).

#### 3. Tổng quan về học phần

Học phần Tiếng Anh giúp người học có thể hiểu được các ý chính của một đoạn văn hay bài phát biểu chuẩn mực về câu từ, rõ ràng về các chủ đề quen thuộc hay gặp trong công việc, học tập, giải trí; Có thể xử lý hầu hết các tình huống xảy ra lúc đi lại tại khu vực có sử dụng tiếng Anh; Có thể viết văn bản đơn giản liên quan đến các chủ đề quen thuộc hoặc cá nhân quan tâm; Có thể mô tả được những trải nghiệm, sự kiện, mơ ước, hy vọng, hoài bão và có thể trình bày ngắn gọn các lý do, giải thích cho ý kiến và kế hoạch của mình. Qua đó, người học được luyện tập và phát triển các khả năng đồng thời vận dụng được vào việc làm bài thi các môn kỹ năng theo quy định về chuẩn đầu ra của bậc học thạc sĩ.

#### 4. Chuẩn đầu ra (CDR)

Mã	Mô tả chuẩn đầu ra (CLOs – Course Learning Outcomes)	Ánh xạ với CDR CTĐT	Mức độ năng lực
<b>4.1. Kiến thức</b>			
CLO1	Vận dụng kiến thức ngôn ngữ (ngữ âm, từ vựng, ngữ pháp) ở trình độ B1+ vào các kỹ năng nghe, đọc để tri nhận ngôn ngữ và các kỹ năng nói, viết để thực hiện các giao tiếp trong đời sống và trong nghiên cứu.	PLO1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	3
CLO2	Vận dụng những hiểu biết về kỹ năng nghe, đọc lấy ý chính và thông tin chi tiết để tri nhận kiến thức; các kỹ năng nói để giao tiếp và kỹ năng viết như viết đoạn, viết thư và viết bài luận để thực hiện các giao tiếp và nghiên cứu.	PLO1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	3
<b>4.2 Kỹ năng</b>			
CLO3	Vận dụng một cách linh hoạt kỹ năng tri nhận: , nghe và đọc ý chính, ý chi tiết hoặc ý suy luận ở trình độ B1+.	PLO1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	4
CLO4	Vận dụng thành thạo các kỹ năng nói để trả lời câu hỏi, trình bày ý kiến hoặc chủ đề; kỹ năng viết đoạn, viết thư phản hồi và viết bài luận.	PLO1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	5

4.3 Mức tự chủ và chịu trách nhiệm			
CLO5	Nhận thức đúng đắn, đầy đủ về tầm quan trọng của môn học.	PLO1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	3
CLO6	Có tinh thần tự giác thông qua nghiên cứu tài liệu, đọc sách báo, và hoàn thành bài tập tự học.	PLO1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	3

### 5. Nội dung và phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Chương/Nội dung	Số tiết			CDR	Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Chuẩn bị của người học
	LT	ThH	TH			
Giới thiệu về cấu trúc, nội dung chương trình, định dạng bài thi chuẩn VSTEP	02	02	06	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	Giới thiệu, hướng dẫn.	Lắng nghe, làm bài tập.
<b>Chương 1. Self and family</b> 1.1. Listening 1.1.1. Listen and choose the correct answers 1.1.2. Match the answers about family members 1.2. Speaking 1.2.1. Talk about family members 1.2.2. Talk about your family 1.3. Reading 1.3.1. Read the texts about family members 1.3.2. Guess meanings from contexts 1.4. Writing 1.4.1. Complete the form with information about yourself 1.4.2. Write a short paragraph about yourself	08	08	24	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4 CLO5 CLO6	Cung cấp từ vựng, cấu trúc câu thông qua các hoạt động trên lớp. Hướng dẫn kỹ năng nghe, nói, đọc, viết theo chủ điểm của bài thông qua các dạng bài tập nghe hiểu, đọc hiểu, các dạng bài nói và bài viết. Hướng dẫn SV thảo luận, làm bài tập theo cặp, nhóm. Cho bài tập về nhà	Ôn tập lại các từ vựng, ngữ pháp. Thực hành các kỹ năng nghe, nói, đọc, viết thông qua các hoạt động do giáo viên yêu cầu.  Thực hiện các hoạt động theo cặp, nhóm Làm bài và nộp lại cho GV.
<b>Chương 2. House and home</b> 1.1. Listening 1.1.1. Listen and describe apartment	08	08	24	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4 CLO5	Cung cấp từ vựng, cấu trúc câu thông qua các hoạt động trên lớp Hướng dẫn kỹ năng nghe, nói, đọc, viết	Ôn tập lại các từ vựng, ngữ pháp Thực hành các kỹ năng nghe, nói,

<p>1.1.2. Listen about where people live</p> <p>1.2. Speaking</p> <p>1.2.1. Talk about your house</p> <p>1.2.2. Describe your dream house</p> <p>1.3. Reading</p> <p>1.3.1. Read about Cyril Jean and his house</p> <p>1.3.2. Read the text and choose the correct answer</p> <p>1.4. Writing</p> <p>1.4.1. Write a description about your house</p> <p>1.4.2. Write an opinion paragraph</p>				<p>CLO6</p> <p>theo chủ điểm của bài thông qua các dạng bài tập nghe hiểu, đọc hiểu, các dạng bài nói và bài viết.</p> <p>Hướng dẫn SV thảo luận, làm bài tập theo cặp, nhóm</p> <p>Cho bài tập về nhà</p>	<p>đọc, viết thông qua các hoạt động do giáo viên yêu cầu.</p> <p>Thực hiện các hoạt động theo cặp, nhóm</p> <p>Làm bài và nộp lại cho GV.</p>
<p><b>Chương 3. Free time activities</b></p> <p>1.1. Listening</p> <p>1.1.1. Listen to people talking about entertainment</p> <p>1.1.2. Listen to people talking to friends about the weekends</p> <p>1.2. Speaking</p> <p>1.2.1. Talk about your free evenings</p> <p>1.2.2. Talk about your free time activities</p> <p>1.3. Reading</p> <p>1.3.1. Read the information about what they do in their free times</p> <p>1.3.2. Complete the interview</p> <p>1.4. Writing</p> <p>1.4.1. Write a paragraph</p> <p>1.4.2. Write an email</p>	08	08	24	<p>CLO1</p> <p>CLO2</p> <p>CLO3</p> <p>CLO4</p> <p>CLO5</p> <p>CLO6</p> <p>Cung cấp từ vựng, cấu trúc câu thông qua các hoạt động trên lớp</p> <p>Hướng dẫn kỹ năng nghe, nói, đọc, viết theo chủ điểm của bài thông qua các dạng bài tập nghe hiểu, đọc hiểu, các dạng bài nói và bài viết.</p> <p>Hướng dẫn SV thảo luận, làm bài tập theo cặp, nhóm</p> <p>Cho bài tập về nhà</p>	<p>Ôn tập lại các từ vựng, ngữ pháp</p> <p>Thực hành các kỹ năng nghe, nói, đọc, viết thông qua các hoạt động do giáo viên yêu cầu.</p> <p>Thực hiện các hoạt động theo cặp, nhóm</p> <p>Làm bài và nộp lại cho GV.</p>
<p><b>Chương 4. Hometown</b></p> <p>1.1. Listening</p>	08	08	24	<p>CLO1</p> <p>CLO2</p> <p>CLO3</p> <p>Cung cấp từ vựng, cấu trúc câu thông qua các hoạt động trên lớp.</p>	<p>Ôn tập lại các từ vựng, ngữ pháp</p>

<p>1.1.1. Listen to people talking about cities</p> <p>1.1.2. Listen to people describing their place</p> <p>1.2. Speaking</p> <p>1.2.1. Read the passage about Newquay</p> <p>1.2.2. Talk about your hometown</p> <p>1.3. Reading</p> <p>1.3.1. Read the text about Jenny's hometown</p> <p>1.3.2. Read about description on your area or neighborhood</p> <p>1.4. Writing</p> <p>1.4.1. Write a phrase in the correct group</p> <p>1.4.2. Write a letter</p>				<p>CLO4</p> <p>CLO5</p> <p>CLO6</p>	<p>Hướng dẫn kỹ năng nghe, nói, đọc, viết theo chủ điểm của bài thông qua các dạng bài tập nghe hiểu, đọc hiểu, các dạng bài nói và bài viết.</p> <p>Hướng dẫn SV thảo luận, làm bài tập theo cặp, nhóm.</p> <p>Cho bài tập về nhà.</p>	<p>Thực hành các kỹ năng nghe, nói, đọc, viết thông qua các hoạt động do giáo viên yêu cầu.</p> <p>Thực hiện các hoạt động theo cặp, nhóm</p> <p>Làm bài và nộp lại cho GV.</p>
<p><b>Chương 5. Jobs</b></p> <p>1.1. Listening</p> <p>1.1.1. Listen to people talking about their work</p> <p>1.1.2. Listen to people talking about what they like or dislike about their jobs</p> <p>1.2. Speaking</p> <p>1.2.1. Talk about your daily routine</p> <p>1.2.2. Talk about your job</p> <p>1.3. Reading</p> <p>1.3.1. Read the description about jobs</p> <p>1.3.2. Read and choose the best heading</p> <p>1.4. Writing</p> <p>1.4.1. Sentences completion</p> <p>1.4.2. Write a letter applying for a job</p>	08	08	24	<p>CLO1</p> <p>CLO2</p> <p>CLO3</p> <p>CLO4</p> <p>CLO5</p> <p>CLO6</p>	<p>Cung cấp từ vựng, cấu trúc câu thông qua các hoạt động trên lớp</p> <p>Hướng dẫn kỹ năng nghe, nói, đọc, viết theo chủ điểm của bài thông qua các dạng bài tập nghe hiểu, đọc hiểu, các dạng bài nói và bài viết.</p> <p>Hướng dẫn SV thảo luận, làm bài tập theo cặp, nhóm</p> <p>Cho bài tập về nhà</p>	<p>Ôn tập lại các từ vựng, ngữ pháp</p> <p>Thực hành các kỹ năng nghe, nói, đọc, viết thông qua các hoạt động do giáo viên yêu cầu.</p> <p>Thực hiện các hoạt động theo cặp, nhóm</p> <p>Làm bài và nộp lại cho GV.</p>



<p><b>Chương 6. Foods and drinks</b></p> <p>1.1. Listening</p> <p>1.1.1. Listen to people's order</p> <p>1.1.2. Listen to people talking about meals they had at the restaurant</p> <p>1.2. Speaking</p> <p>1.2.1. Talk about your lunch</p> <p>1.2.2. Talk about your favorite food and drinks</p> <p>1.3. Reading</p> <p>1.3.1. Read the text about food around the world</p> <p>1.3.2. Read and match the headings</p> <p>1.4. Writing</p> <p>1.4.1. Write a short paragraph</p> <p>1.4.2. Write a letter to request information</p>	08	08	24	<p>CLO1</p> <p>CLO2</p> <p>CLO3</p> <p>CLO4</p> <p>CLO5</p> <p>CLO6</p>	<p>Cung cấp từ vựng, cấu trúc câu thông qua các hoạt động trên lớp</p> <p>Hướng dẫn kỹ năng nghe, nói, đọc, viết theo chủ điểm của bài thông qua các dạng bài tập nghe hiểu, đọc hiểu, các dạng bài nói và bài viết.</p> <p>Hướng dẫn SV thảo luận, làm bài tập theo cặp, nhóm</p> <p>Cho bài tập về nhà</p>	<p>Ôn tập lại các từ vựng, ngữ pháp</p> <p>Thực hành các kỹ năng nghe, nói, đọc, viết thông qua các hoạt động do giáo viên yêu cầu.</p> <p>Thực hiện các hoạt động theo cặp, nhóm</p> <p>Làm bài và nộp lại cho GV.</p>
<p><b>Chương 7. Travelling and holidays</b></p> <p>1.1. Listening</p> <p>1.1.1. Listen to people talking about their friends and where they stay on holiday</p> <p>1.1.2. Listen to people talking about the school trip</p> <p>1.2. Speaking</p> <p>1.2.1. Read the passage about different people in different countries</p> <p>1.2.2. Talk about your trip</p> <p>1.3. Reading</p> <p>1.3.1. Read the text about Silk Route Bike Tour</p> <p>1.3.2. Read the email</p> <p>1.4. Writing</p> <p>1.4.1. Write a paragraph</p>	08	08	24	<p>CLO1</p> <p>CLO2</p> <p>CLO3</p> <p>CLO4</p> <p>CLO5</p> <p>CLO6</p>	<p>Cung cấp từ vựng, cấu trúc câu thông qua các hoạt động trên lớp</p> <p>Hướng dẫn kỹ năng nghe, nói, đọc, viết theo chủ điểm của bài thông qua các dạng bài tập nghe hiểu, đọc hiểu, các dạng bài nói và bài viết.</p> <p>Hướng dẫn SV thảo luận, làm bài tập theo cặp, nhóm</p> <p>Cho bài tập về nhà</p>	<p>Ôn tập lại các từ vựng, ngữ pháp</p> <p>Thực hành các kỹ năng nghe, nói, đọc, viết thông qua các hoạt động do giáo viên yêu cầu.</p> <p>Thực hiện các hoạt động theo cặp, nhóm</p> <p>Làm bài và nộp lại cho GV.</p>

1.4.2. Write a formal letter to request information					
<b>Kiểm tra kết thúc học phần</b>	02	02	06		
<b>Tổng:</b>	60	60	180		

### 6. Yêu cầu đối với người học

- Tham gia đầy đủ các buổi học; chủ động tương tác, đóng góp ý kiến, xây dựng bài học.
- Hoàn thành các bài tự học, bài luyện tập và bài tập theo yêu cầu.
- Đóng góp ý kiến và tương tác với bạn cùng lớp và giảng viên trên nền tảng LMS trên tinh thần xây dựng.
- Thực hiện các bài tập lớn, bài làm cuối kỳ đúng hạn.
- \* Điều kiện tham gia đánh giá kết thúc học phần:
  - Tham dự ít nhất 80% số tiết lý thuyết, 100% số tiết thực hành, bao gồm cả phần trực tuyến và trực tiếp.
  - Hoàn thành ít nhất 80% bài tự học; chuẩn bị bài học, nội dung thảo luận theo phân công cho bài tập nhóm.
  - Có điểm quá trình từ 5 trở lên.

### 7. Phương pháp, hình thức đánh giá kết quả học tập

Điểm thành phần	Hình thức tổ chức đánh giá	CĐR	Nội dung được đánh giá (chương/chủ đề)	Quy định	Trọng số
7.1	<b>Tham gia các hoạt động trên lớp</b>	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4 CLO5 CLO6	Chương 1 Chương 2 Chương 3 Chương 4 Chương 5 Chương 6 Chương 7	- Tham gia đầy đủ các buổi học theo quy định, hoàn thành các bài tập tự học.  - Tích cực phát biểu ý kiến, đóng góp bài trong các hoạt động trên lớp	10%
7.2	<b>Kiểm tra thường kỳ</b>	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4 CLO5 CLO6	Chương 1 Chương 2 Chương 3 Chương 4 Chương 5 Chương 6 Chương 7	- Hoàn thành các bài tập (exercises), bài tự học (self-study), tham gia thảo luận trên các diễn đàn (discussion posts), các video clip nói	20%

7.3	<b>Kiểm tra thường kỳ</b>	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4 CLO5 CLO6	Chương 1 Chương 2 Chương 3 Chương 4 Chương 5 Chương 6 Chương 7	Kiểm tra kỹ năng Đọc và kỹ năng Viết	20%
7.3	<b>Kiểm tra cuối khóa học:</b> (Thực hiện 1 trong 2 hình thức sau)				
7.3.1	<b>Hình thức 1: Làm bài trực tiếp trên lớp</b>	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4 CLO5 CLO6	Chương 1 Chương 2 Chương 3 Chương 4 Chương 5 Chương 6 Chương 7	- Môn Đọc: bài kiểm tra trắc nghiệm 40 câu hỏi (05 notice reading + 15 vocabulary and grammar + 10 reading comprehension + 10 cloze text), trong thời gian 60 phút  - Môn Viết: viết một trong hai nội dung: thư mời hoặc đoạn văn mô tả người, trong thời gian 30 phút	30%  20%
7.3.1	<b>Hình thức 2: Làm bài tập lớn</b>	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4 CLO5 CLO6	Chương 1 Chương 2 Chương 3 Chương 4 Chương 5 Chương 6 Chương 7	- Môn Nói: video clip nói về một chủ đề được giao  - Môn Nghe: có 2-3 phần. Phần 1: Nghe 5 đoạn hội thoại ngắn rồi đánh dấu vào 5 bức tranh/ hình ảnh đúng. Phần 2: Nghe một đoạn hội thoại hay đọc thoại. Điền vào 10 chi tiết bỏ trống trong bài.  - Môn Đọc: bài kiểm tra trắc nghiệm 40 câu hỏi (05 notice	20%  10%

				reading + 15 vocabulary and grammar + 10 reading comprehension + 10 cloze text), trong thời gian 60 phút  - Môn Viết: viết một trong hai nội dung: thư mời hoặc đoạn văn mô tả người, trong thời gian 30 phút	10%
					10%

### 8. Tài liệu học tập

STT	Tên tác giả/năm/tên tài liệu/nhà xuất bản	Địa chỉ khai thác tài liệu	Mục đích sử dụng	
			Tài liệu chính	Tham khảo
1	Thạch, P. N. & cs (2022), <i>Tiếng Anh cơ bản (Bài giảng dành cho các lớp cao học)</i> , Trường Đại học Đồng Tháp.	Trung tâm học liệu Lê Vũ Hùng	X	
2	Betsis, A., Delafuente, S. & Haughton, S. (2012). <i>Succeed in IELTS Speaking &amp; Vocabulary</i> . Global ELT LTD.	Trung tâm học liệu Lê Vũ Hùng		X
3	Falla, T. & Davies, A. (2022). <i>Solutions</i> . Oxford University Press.	Trung tâm học liệu Lê Vũ Hùng		X
4	Heyderman, E. & Treloar, F. (2019). <i>Compact keys for school: Student's book</i> . Cambridge University Press.	Trung tâm học liệu Lê Vũ Hùng		X
5	Jack, C. & Richards, F. (2003). <i>Tactics for Listening: Student's book</i> . Oxford University Press.	Trung tâm học liệu Lê Vũ Hùng		X

### 9. Thông tin về giảng viên dạy

Giảng viên 1: Võ Phan Thu Ngân, Giảng viên, Tiến sĩ

Số điện thoại: 0986 773 535; Email: vptngan@dthu.edu.vn

Cơ quan công tác hoặc địa chỉ: Khoa Ngoại ngữ, Trường Đại học Đồng Tháp

Giảng viên 2: Lê Thanh Nguyệt Anh, Giảng viên, Tiến sĩ

Số điện thoại: 0829 898 188; Email: ltnanh@dthu.edu.vn

Cơ quan công tác hoặc địa chỉ: Khoa Ngoại ngữ, Trường Đại học Đồng Tháp

Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Phương pháp giảng dạy tiếng Anh

Giảng viên 3: Lê Hồng Phương Thảo, Giảng viên, Tiến sĩ

Số điện thoại: 0909 059 419; Email: lhpthao@dthu.edu.vn

Cơ quan công tác hoặc địa chỉ: Khoa Ngoại ngữ, Trường Đại học Đồng Tháp

Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Phát triển ngôn ngữ

### 3. HÓA HỌC LƯỢNG TỬ NÂNG CAO

#### ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

##### 1. Thông tin về học phần

- Tên học phần (tiếng Việt): **Hóa học lượng tử nâng cao**
- Tiếng Anh: **Advanced Quantum Chemistry**
- Mã học phần: TPC.801
- Số tín chỉ: 03; số giờ tín chỉ: 150 (30/15/105)
- Học phần điều kiện (*nếu có*): Không có
- Bộ môn phụ trách dạy học: Hóa học; Khoa: Sư phạm khoa học Tự nhiên

##### 2. Mục tiêu học phần

- 2.1. Cung cấp cho người học một số cơ sở của cơ học lượng tử ứng dụng trong hóa học, các lý thuyết về liên kết hóa học, một số phương pháp tính trong hóa học lượng tử,....
- 2.2. Hướng dẫn người học vận dụng các lý thuyết vào giải quyết một số bài toán cơ bản của hóa lý thuyết.
- 2.3. Định hướng người học vận dụng được kiến thức vào học tập, nghiên cứu khoa học và dạy học nội dung liên quan trong chương trình hóa học phổ thông.

##### 3. Tổng quan về học phần

Học phần này là bắt buộc chung cho các chuyên ngành đào tạo thạc sĩ Hoá học. Học phần cung cấp cho người học những vấn đề cốt lõi:

Hệ thống hóa kiến thức cơ sở đã được học ở bậc đại học, mở rộng và phát triển ở từng nội dung của học phần Hoá học lượng tử, một lĩnh vực khoa học có vai trò chủ đạo trong học tập, giảng dạy, nghiên cứu Hoá học hiện đại: cơ sở cơ học lượng tử, một số vấn đề về đối xứng phân tử, lý thuyết về liên kết hóa học, sơ lược về một số phương pháp tính trong hóa học lượng tử, về độ âm điện.....

Về phương pháp luận: phương pháp lượng tử khảo sát hệ vi mô; phương pháp tiên đề và rộng hơn là phương pháp tư duy biện chứng; phương pháp tự học, tự nghiên cứu.

Liên hệ với nội dung học tập của các học phần trong chương trình đào tạo: Hóa vô cơ, Hóa hữu cơ và một số nội dung trong chương trình giáo dục hóa học phổ thông.

##### 4. Chuẩn đầu ra

Mã	Mô tả chuẩn đầu ra (CLOs – Course Learning Outcomes)	Ánh xạ với CĐR CTĐT	Mức độ năng lực
<b>4.1. Kiến thức</b>			
CLO1	Đánh giá các khái niệm, qui luật, lý thuyết và nội dung liên quan trong giới hạn của học phần.	PLO1, PLO2, PLO5	5
<b>4.2 Kỹ năng</b>			
CLO2	Vận dụng các lý thuyết, qui luật giả quyết thành công bài toán cơ bản của hóa lý thuyết trong từng nội dung cụ thể.	PLO3, PLO4	4

CLO3	Xây dựng chủ đề dạy học phù hợp với chương trình giáo dục phổ thông môn Hóa học đáp ứng yêu cầu giáo dục phổ thông	PLO3, PLO4, PLO5	5
<b>4.3 Mức tự chủ và chịu trách nhiệm</b>			
CLO4	Tổ chức được hoạt động ứng dụng thành tựu khoa học chuyên ngành trong dạy học bồi dưỡng học sinh giỏi.	PLO7	5
CLO5	Trung thực, khách quan trong việc thực hiện tính toán, xử lý, biểu diễn, diễn giải các kết quả tính toán hóa học lượng tử.	PLO8	5

### 5. Nội dung và phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Chương/Nội dung	Số tiết			CĐR	Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Chuẩn bị của người học
	LT	ThH	TH			
Chương 1. MỘT SỐ VẤN ĐỀ CƠ SỞ 1.1. Các công cụ của Cơ học lượng tử: toán tử và hàm sóng 1.1.1. Toán tử 1.1.2. Hàm sóng 1.2. Phương trình Srodinger (Schrödinger) 1.2.1. Dạng phương trình khái quát, trạng thái dừng 1.2.2. Lời giải (nghiệm) của phương trình 1.3. Thuyết biểu diễn trong Cơ học lượng tử 1.3.1. Mở đầu 1.3.2. Nội dung 1.4. Phương pháp biến phân 1.5. Sự gần đúng obitan 1.6. Hàm sóng toàn phần 1.6.1. Spin electron và hàm sóng spin 1.6.2. Hàm sóng toàn phần (ASO) 1.7. Hàm sóng định thức	4	3	17	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	- Phương pháp: GV: thuyết trình; nêu tình huống, Đặt vấn đề,... HV làm việc theo nhóm: báo cáo, thảo luận, làm bài tập, xây dựng chủ đề dạy học (dự kiến); - Dạy học theo hình thức: Trực tiếp, trực tuyến; kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	Nghiên cứu đề cương học phần, nghiên cứu các nội dung trong giáo trình, tài liệu tham khảo; chuẩn bị nội dung báo cáo theo yêu cầu của giảng viên; kết nối các nội dung có liên quan với nội dung trong chương trình môn hóa học GDPT

1.7.1. Nguyên lí phản đối xứng 1.7.2. Hàm sóng định thức						
<p>Chương 2. ĐỘ ÂM ĐIỆN</p> <p>2.1. Độ âm điện nguyên tử theo Pauling</p> <p>2.1.1. Khái niệm</p> <p>2.1.2. Thang độ âm điện tương đối của Pauling</p> <p>2.2. Độ âm điện theo Mulliken</p> <p>2.2.1. Cơ sở và biểu thức tính</p> <p>2.2.2. Thang độ âm điện tuyệt đối</p> <p>2.3. Độ âm điện obitan</p> <p>2.3.1. Độ âm điện theo J.Hinze và cộng sự</p> <p>2.3.2. Độ âm điện obitan</p> <p>2.4. Độ âm điện nhóm</p> <p>2.4.1. Khái niệm</p> <p>2.4.2. Phương pháp xác định</p> <p>2.5. Vai trò của độ âm điện trong hóa học</p> <p>2.5.1. Trong nghiên cứu</p> <p>2.5.2. Trong giảng dạy</p>	4	2	14	<p>CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5</p> <p>- Phương pháp: GV: thuyết trình; nêu tình huống, Đặt vấn đề,...</p> <p>HV làm việc theo nhóm: báo cáo, thảo luận, làm bài tập, xây dựng chủ đề dạy học (dự kiến);</p> <p>- Dạy học theo hình thức: Trực tiếp, trực tuyến; kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p>Nghiên cứu đề cương học phần, nghiên cứu các nội dung trong giáo trình, tài liệu tham khảo; chuẩn bị nội dung báo cáo theo yêu cầu của giảng viên; kết nối các nội dung có liên quan với nội dung trong chương trình môn hóa học GDPT</p>	
<p>Chương 3.</p> <p>ĐỐI XỨNG PHÂN TỬ</p> <p>3.1. Yếu tố đối xứng và toán tử đối xứng</p> <p>3.1.1. Yếu tố đối xứng</p> <p>3.1.2. Toán tử (phép) đối xứng</p> <p>3.2. Nhóm điểm đối xứng</p> <p>3.2.1. Một số điểm cơ sở và lí thuyết nhóm</p> <p>3.2.2. Nhóm điểm đối xứng</p>	6	3	21	<p>CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5</p> <p>- Phương pháp: GV: thuyết trình; nêu tình huống, Đặt vấn đề,...</p> <p>HV làm việc theo nhóm: báo cáo, thảo luận, làm bài tập;</p> <p>- Dạy học theo hình thức: Trực tiếp, trực tuyến; kết hợp trực</p>	<p>Nghiên cứu đề cương học phần, nghiên cứu các nội dung trong giáo trình, tài liệu tham khảo; chuẩn bị nội dung báo cáo theo yêu cầu của giảng viên.</p>	



<p>3.3. Biểu diễn nhóm</p> <p>3.3.1. Khái niệm</p> <p>3.3.2. Bảng đặc biểu</p> <p>3.3.3. Tích trực tiếp</p> <p>3.4. Ứng dụng</p> <p>3.4.1. Phân loại phân tử hóa học</p> <p>3.4.2. Làm đơn giản hóa sự tính Hoá lượng tử</p> <p>3.4.3. Bảo toàn đối xứng MO trong phản ứng hóa học</p>					tuyên và trực tiếp.	
<p>Chương 4</p> <p>HAI THUYẾT VỀ LIÊN KẾT HÓA HỌC</p> <p>4.1. Thuyết liên kết hóa trị (VB)</p> <p>4.1.1. Cơ sở</p> <p>4.1.2. Sơ đồ hóa trị và bài toán benzen.</p> <p>4.2. Thuyết obitan phân tử (MO)</p> <p>4.2.1. Cơ sở</p> <p>4.2.2. Xét các liên kết hóa học trong đơn chất, hợp chất</p> <p>4.2.3. Số hạng phân tử</p>	4	3	17	<p>CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5</p> <p>- Phương pháp: GV: thuyết trình; nêu tình huống, Đặt vấn đề,...</p> <p>HV làm việc theo nhóm: báo cáo, thảo luận, làm bài tập, xây dựng chủ đề dạy học (dự kiến);</p> <p>- Dạy học theo hình thức: Trực tiếp, trực tuyến; kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p>Nghiên cứu đề cương học phần, nghiên cứu các nội dung trong giáo trình, tài liệu tham khảo; chuẩn bị nội dung báo cáo theo yêu cầu của giảng viên; kết nối các nội dung có liên quan với nội dung trong chương trình môn hóa học GDPT</p>	
<p>Chương 5</p> <p>THUYẾT MO TRƯỜNG TỰ HỢP</p> <p>5.1. Biểu thức năng lượng cho một cấu hình vỏ đóng</p> <p>5.1.1. Hàm sóng, toán tử Haminton</p> <p>5.1.2. Biểu thức năng lượng</p> <p>5.2. Hệ phương trình Hartree – Fock (Hactori-Foc)</p>	6	2	18	<p>CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5</p> <p>- Phương pháp: GV: thuyết trình; nêu tình huống, Đặt vấn đề,...</p> <p>HV làm việc theo nhóm: báo cáo, thảo luận, làm bài tập;</p> <p>- Dạy học theo hình thức: Trực tiếp, trực tuyến; kết hợp trực</p>	<p>Nghiên cứu đề cương học phần, nghiên cứu các nội dung trong giáo trình, tài liệu tham khảo; chuẩn bị nội dung báo cáo theo yêu cầu của giảng viên.</p>	

<p>5.2.1. Áp dụng phương pháp biến phân</p> <p>5.2.2. Hệ phương trình Hartree - Fock</p> <p>5.3. Hệ phương trình Roothaan (Ruthan)</p> <p>5.3.1. Mở đầu</p> <p>5.3.2. Hệ phương trình Roothaan</p> <p>5.4. Hệ vỏ mở</p> <p>5.4.1. Hàm sóng không bị hạn chế</p> <p>5.4.2. Hàm mật độ spin. Biểu thức năng lượng</p>					tuyển và trực tiếp.	
<p>Chương 6</p> <p><b>MỞ ĐẦU VỀ TƯƠNG TÁC CẤU HÌNH</b></p> <p>6.1. Các khái niệm</p> <p>6.1.1. Hàm sóng định thức trạng thái cơ bản hệ vỏ kín</p> <p>6.1.2. Hàm sóng kích thích đơn, bội (đôi, ba,...)</p> <p>6.1.3. Tương tác cấu hình (CI)</p> <p>6.2. Sơ lược về lời giải phương trình Srođingơ</p> <p>6.2.1. Toán tử Haminton, hàm sóng</p> <p>6.2.2. Trị riêng năng lượng E, dạng ma trận của E.</p> <p>6.3. Bài toán H<sub>2</sub> theo CI</p> <p>6.3.1. Hàm sóng</p> <p>6.3.2. Lời giải phương trình Srođingơ</p> <p>6.3.3. Dạng ma trận của E, biểu thức các phần tử của E theo CI.</p>	6	2	18	<p>CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5</p> <p>- Phương pháp: GV: thuyết trình; nêu tình huống, Đặt vấn đề,...</p> <p>HV làm việc theo nhóm: báo cáo, thảo luận, làm bài tập;</p> <p>- Dạy học theo hình thức: Trực tiếp, trực tuyến; kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p>Nghiên cứu đề cương học phần, nghiên cứu các nội dung trong giáo trình, tài liệu tham khảo; chuẩn bị nội dung báo cáo theo yêu cầu của giảng viên.</p>	
<b>Tổng:</b>	30	15	105			

## 6. Yêu cầu đối với người học

- Tích cực hoàn thành các nhiệm vụ học tập.
- Thực hiện đầy đủ thời gian học trên lớp và tự học.

## 7. Phương pháp, hình thức đánh giá kết quả học tập

Điểm thành phần	Hình thức tổ chức đánh giá	MT/ CDR	Quy định	Trọng số
Điểm chuyên cần	Thái độ học tập	Đáp ứng yêu cầu học tập		0,1
Điểm quá trình	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thuyết trình, thảo luận</li> <li>- Bài tiểu luận,</li> <li>- Bài giải các bài tập</li> <li>- Bài kiểm tra giữa kì</li> </ul>	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bài thuyết trình</li> <li>- Hoàn thành tiểu luận</li> <li>- Chuẩn bị bài giải cho các bài tập</li> <li>- Tham dự học đủ thời gian và làm bài kiểm tra.</li> </ul>	0,4
Thi HP	Tự luận (hoặc bài báo cáo khi học trực tuyến)	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tham dự 80% tiết lý thuyết</li> <li>- Thi viết 120 phút</li> </ul>	0,5

## 8. Tài liệu học tập

STT	Tên tác giả/năm/tên tài liệu/nhà xuất bản	Địa chỉ khai thác tài liệu	Mục đích sử dụng	
			Tài liệu chính	Tham khảo
1	Nguyễn Đình Huệ, Nguyễn Đức Chuy, <i>Thuyết lượng tử về nguyên tử và phân tử</i> . Hai tập; NXB Giáo dục, 2003	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng	x	
2	Trần Văn Tân, Trần Quốc Trị, <i>Giáo trình hoá học lượng tử tính toán</i> , NXB Giáo dục, 2016.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng		x
3	Lâm Ngọc Thiềm, <i>Cơ sở hóa học lượng tử</i> , NXB KH&KT 2008	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng		X
4	P. W. Atkins and R.S. Friedman, <i>Molecular Quantum Mechanics</i> , Oxford University Press, 2011.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng		x

**9. Thông tin về giảng viên dạy****Giảng viên 1:**

- Họ và tên: Trần Quốc Trị
- Chức danh, học hàm, học vị: GVCC, PGS. TS
- Đơn vị công tác: Trường Đại học Đồng Tháp
- Điện thoại: 0918329364
- Email: tqtri@dthu.edu.vn
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Hóa học lượng tử tính toán

**Giảng viên 2:**

- Họ và tên: Bùi Thọ Thanh
- Chức danh, học hàm, học vị: GVCC, PGS, TS
- Đơn vị công tác: Trường Đại học Khoa học tự nhiên Tp. Hồ Chí Minh
- Điện thoại: 0913127475
- Email: [btthanh@hcmus.edu.vn](mailto:btthanh@hcmus.edu.vn)
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Hóa học lượng tử tính toán

## HỌC PHẦN 4. HÓA VÔ CƠ NÂNG CAO

### ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

#### 1. Thông tin về học phần

- Tên học phần: HOÁ VÔ CƠ NÂNG CAO
- Tên tiếng Anh: Advance inorganic chemistry
- Mã học phần: TPC.802
- Số tín chỉ: 3; Tổng số tiết tín chỉ (LT/ThH/TH): 150 (30/15/105)
- Học phần điều kiện (*nếu có*): không có
- Bộ môn phụ trách dạy học: Sư phạm Hoá học - Khoa SP Khoa học tự nhiên

#### 2. Mục tiêu

Sau khi học xong học phần này, học viên

- Viết và gọi tên các nguyên tố và hợp chất vô cơ như: các hợp chất nhị phân, acid, base, muối, muối kép.
- Từ các kiến thức về hoá học các nguyên tố để giải thích và tính các bài toán hoá học trong một số đề olympic hoá học.
- Vận dụng các lý thuyết hoá học để giải các bài toán về thành phần tồn tại trong dung dịch, tính pH và các thành phần của chúng; thiết lập được sơ đồ pin điện từ các giá trị thực nghiệm đã cho trong các phản ứng oxy hóa – khử.
- Giải thích bản chất liên kết trong phức chất theo thuyết VB, trường tinh thể và thuyết MO; Tính được các bài toán liên quan đến thông số tách,  $\Delta$ ; năng lượng ghép đôi, P, bước sóng và xác định màu xác của một số phức thường gặp.
- Mô tả được về cấu tạo và liên kết nguyên tử trong vật liệu rắn và giải được các dạng bài tập có liên quan đến các thông số của mạng tinh thể của vật liệu.
- Giải thích được các tính chất cơ bản, các phương pháp tổng hợp và đặc trưng tính chất, các ứng dụng quan trọng của một số loại vật liệu “thân thiện môi trường” đang được quan tâm nghiên cứu nhiều hiện nay.

#### 3. Tổng quan về học phần

Chuyên đề này gồm có hai phần, trong đó phần một nhằm trang bị cho học viên hệ thống những kiến thức và kỹ năng có liên quan đến cấu tạo nguyên tử và bảng hệ thống tuần hoàn; những vấn đề về hóa học các nguyên tố phi kim nâng cao; cấu trúc mạng tinh thể và một số kiểu mạng tinh thể quan trọng; giới thiệu đến học viên một số loại vật liệu “xanh” đang được quan tâm nghiên cứu và ứng dụng nhiều hiện nay. Chuyên đề này trang bị cho học viên hệ thống những kiến thức cơ sở về các hệ thống tên gọi theo danh pháp IUPAC, bản chất của sự biến đổi tính chất của các nguyên tố và hợp chất trong bảng hệ thống tuần hoàn. Vận dụng các kiến thức hoá học để giải thích liên kết và tính chất của các phức chất.

#### 4. Chuẩn đầu ra

Mã	Mô tả chuẩn đầu ra (CLOs – Course Learning Outcomes)	Ánh xạ với CDR CTĐT	Mức độ năng lực
<b>4.1. Kiến thức</b>			

CLO 1	Giải thích và tính các bài toán hoá học trong một số đề olympic hoá học.	PLO1	4
CLO 2	Giải các bài toán về dung dịch và thiết lập được sơ đồ pin điện từ các giá trị thực nghiệm	PLO2	4
CLO 3	Giải thích bản chất liên kết và tính toán các thông số liên quan đến hợp chất phức chất.	PLO2	4
CLO 4	Đề xuất các phương pháp tổng hợp và giải thích các đặc trưng tính chất của vật liệu vô cơ.	PLO1	3
<b>4.2. Kỹ năng</b>			
CLO 5	Thể hiện khả năng tự học, tự nghiên cứu các vấn đề có liên quan đến Hoá vô cơ	PLO3	4
CLO 6	Tham gia tốt các hoạt động theo nhóm trong và ngoài lớp học	PLO5	5
<b>4.3. Mức tự chủ và chịu trách nhiệm</b>			
CLO 7	Có ý thức kỷ luật và tôn trọng tính đoàn kết trong tập thể	PLO6	5
CLO 8	Trung thực, tự chủ trong việc thiết lập kế hoạch học tập và nghiên cứu	PLO8	5

### 5. Nội dung và phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Nội dung	Số tiết			CĐR	Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Chuẩn bị của người học
	LT	ThH	TH			
<b>Chương 1. Danh pháp các hợp chất vô cơ</b> 1.1. Danh pháp các hợp chất nhị nguyên tố 1.2. Danh pháp của các hợp chất chứa ion đa nguyên tử 1.3. Danh pháp các acid, base 1.4. Danh pháp các muối, muối hydrate và muối kép	03	02	10	CLO 5 CLO 6 CLO 7 CLO 8	- Thuyết trình, giải thích, thảo luận nhóm, báo cáo. - Dạy học trực tiếp hoặc kết hợp trực tiếp với trực tuyến - Học viên báo cáo kết quả dựa vào các nhiệm vụ được giao	- Đọc tài liệu [1, tr 68-114] - Chia nhóm thảo luận (4-6 học viên/nhóm). - Nhóm được chọn báo cáo phải nộp lại sản phẩm báo cáo
<b>Chương 2. Hóa học các nguyên tố phi kim nâng cao</b> 2.1. Những tính chất chung của các nguyên tố phi kim 2.2. Tính chất đặc biệt của một số nguyên tố phi kim	04	02	15	CLO 1 CLO 5 CLO 6 CLO 7 CLO 8	- Thuyết trình, giải thích, thảo luận nhóm, báo cáo. - Dạy học trực tiếp hoặc kết hợp trực tiếp với trực tuyến	- Đọc tài liệu [2] - Chia nhóm thảo luận (4-6 học viên/nhóm). - Nhóm được chọn báo cáo

Nội dung	Số tiết			CĐR	Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Chuẩn bị của người học
	LT	ThH	TH			
2.3. Ứng dụng quan trọng của một số nguyên tố phi kim					- Học viên báo cáo kết quả dựa vào các nhiệm vụ được giao	phải nộp lại sản phẩm báo cáo
<b>Chương 3. Hoá học các nguyên tố kim loại nâng cao</b> 3.1. Giới thiệu chung về các nguyên tố kim loại 3.2. Tính chất của các đơn chất và hợp chất các nguyên tố nhóm IA, IIA, IIIA 3.3. Một số đặc trưng của các nguyên tố kim loại chuyển tiếp 3.4. Tính chất của các đơn chất và hợp chất các nguyên tố nhóm IB, IIB, VIB, VIIB, VIIIB.	04	02	15	CLO 1 CLO 5 CLO 6 CLO 7 CLO 8	- Thuyết trình, giải thích, thảo luận nhóm, báo cáo. - Dạy học trực tiếp hoặc kết hợp trực tiếp với trực tuyến - Học viên báo cáo kết quả dựa vào các nhiệm vụ được giao	- Đọc tài liệu [3] - Chia nhóm thảo luận (4-6 học viên/nhóm) - Nhóm được chọn báo cáo phải nộp lại sản phẩm báo cáo
<b>Chương 4. Một số phản ứng quan trọng trong Hoá học vô cơ</b> 4.1. Một số các phân loại phản ứng trong Hoá học Vô cơ 4.2. Phản ứng kết tủa 4.3. Phản ứng oxy hoá khử 4.4. Phản ứng oxy hoá khử 4.5. Thế điện cực và pin điện	04	02	20	CLO 2 CLO 5 CLO 6 CLO 7 CLO 8	- Thuyết trình, giải thích, thảo luận nhóm, báo cáo. - Dạy học trực tiếp hoặc kết hợp trực tiếp với trực tuyến - Học viên báo cáo kết quả dựa vào các nhiệm vụ được giao	- Đọc tài liệu [4] - Chia nhóm thảo luận (4-6 học viên/nhóm). - Nhóm được chọn báo cáo phải nộp lại sản phẩm báo cáo
<b>Chương 5. Hoá học phức chất nâng cao</b> 5.1. Mở đầu về hoá học phức chất 5.2. Liên kết hoá học trong phức chất 5.3. Các phản ứng và cơ chế phản ứng trong phức chất 5.4. Một số phức chất có hoạt tính sinh học	05	02	20	CLO 3 CLO 5 CLO 6 CLO 7 CLO 8	- Thuyết trình, giải thích, thảo luận nhóm, báo cáo. - Dạy học trực tiếp hoặc kết hợp trực tiếp với trực tuyến - Học viên báo cáo kết quả dựa	- Đọc tài liệu [5] - Chia nhóm thảo luận (4-6 học viên/nhóm). - Nhóm được chọn báo cáo phải nộp lại sản phẩm báo cáo

Nội dung	Số tiết			CĐR	Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Chuẩn bị của người học
	LT	ThH	TH			
					vào các nhiệm vụ được giao	
<p><b>Chương 6. Cấu trúc mạng tinh thể của vật liệu</b></p> <p>6.1. Cấu tạo và liên kết nguyên tử trong vật liệu rắn</p> <p>6.2. Cấu tạo mạng tinh thể lý tưởng của vật liệu rắn</p> <p>6.3. Cấu tạo mạng tinh thể thực của vật liệu rắn</p> <p>6.4. Cấu trúc và tính chất của một số kiểu mạng tinh thể quan trọng</p>	04	02	15	CLO 5 CLO 6 CLO 7 CLO 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thuyết trình, giải thích, thảo luận nhóm, báo cáo.</li> <li>- Dạy học trực tiếp hoặc kết hợp trực tiếp với trực tuyến</li> <li>- Học viên báo cáo kết quả dựa vào các nhiệm vụ được giao</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc tài liệu [4]</li> <li>- Chia nhóm thảo luận (4-6 học viên/nhóm).</li> <li>- Nhóm được chọn báo cáo phải nộp lại sản phẩm báo cáo</li> </ul>
<p><b>Chương 7. Một số loại vật liệu “xanh”</b></p> <p>7.1. Một số loại vật liệu có dung lượng hấp phụ cao</p> <p>7.2. Vật liệu quang xúc tác</p> <p>7.3. Một số loại vật liệu composite ứng dụng trong xử lý môi trường</p> <p>7.4. Các phương pháp chế tạo vật liệu</p> <p>7.4.1. Phương pháp cơ học</p> <p>7.4.2. Phương pháp lý - hoá</p> <p>7.5. Các phương pháp xác định đặc tính của vật liệu</p> <p>7.5.1. Phổ nhiễu xạ tia X</p> <p>7.5.2. Phương pháp xác định diện tích bề mặt</p> <p>7.5.3. Phổ hồng ngoại</p> <p>7.5.4. Phổ SEM-EDS, SEM, TEM</p> <p>7.5.5. Phổ phản xạ khuếch tán tử ngoại khả kiến (UV – Vis)</p>	06	03	20	CLO 4 CLO 5 CLO 6 CLO 7 CLO 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thuyết trình, giải thích, thảo luận nhóm, báo cáo.</li> <li>- Dạy học trực tiếp hoặc kết hợp trực tiếp với trực tuyến</li> <li>- Học viên báo cáo kết quả dựa vào các nhiệm vụ được giao</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc tài liệu [4]</li> <li>- Chia nhóm thảo luận (4-6 học viên/nhóm).</li> <li>- Nhóm được chọn báo cáo phải nộp lại sản phẩm báo cáo</li> </ul>
<b>Tổng</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>105</b>			



## 6. Yêu cầu đối với người học

- Đi học đúng giờ, đầy đủ, đóng góp ý kiến xây dựng bài, tích cực tham gia thảo luận nhóm.
- Chuẩn bị tốt bài học trước khi lên lớp, thực hiện tốt những yêu cầu và nhiệm vụ của GV đã giao.
- Xác định được mục tiêu của môn học, lựa chọn phương pháp tự học phù hợp, tham khảo các tài liệu được giới thiệu, và tự tìm đọc các tài liệu có liên quan

## 7. Phương pháp, hình thức đánh giá kết quả học tập

Điểm thành phần	Hình thức tổ chức đánh giá	CĐR	Nội dung đánh giá	Quy định	Trọng số
1	- Chuyên cần - Đóng góp xây dựng bài	CLO 5 CLO 6 CLO 7 CLO 8	Mức độ đóng góp xây dựng bài học	- Tham gia học tập đầy đủ	10%
2	Thuyết trình các nội dung thảo luận theo nhóm	CLO 5 CLO 6 CLO 7 CLO 8	Bài báo cáo theo từng chủ đề của nhóm (tên chủ đề; nội dung; hình thức)	- Tất cả học viên đều tham gia báo cáo ít nhất 1 lần đánh giá đạt	10%
3	- Làm kiểm tra ngay sau khi kết thúc môn học	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4	Kiểm tra tự luận 60 phút	- Tham dự ít nhất 80% số tiết lý thuyết	30%
4	Thi kết thúc học phần/Bài thu hoạch khi học trực tuyến	CLO 1 CLO 2 CLO 3	Thi tự luận 90 phút/các chủ đề làm thu hoạch	Thực hiện đúng những quy định ở các mục trên	50%

## 8. Tài liệu học tập

STT	Tên tác giả/năm/tên tài liệu/nhà xuất bản	Địa chỉ khai thác tài liệu	Mục đích sử dụng	
			Tài liệu chính	Tham khảo
1	Website IUPAC: <a href="https://iupac.org/wp-content/uploads/2016/07/Red_Book_2005.pdf">https://iupac.org/wp-content/uploads/2016/07/Red_Book_2005.pdf</a> Neil G. Connelly, Ture Damhus, Richard M. Hartshorn, Alan T. Hutton (2005), <i>Nomenclature of Inorganic Chemistry</i> (IUPAC recommendations), RSC.	<a href="https://iupac.org/wp-content/uploads/2016/07/Red_Book_2005.pdf">https://iupac.org/wp-content/uploads/2016/07/Red_Book_2005.pdf</a>	X	

STT	Tên tác giả/năm/tên tài liệu/nhà xuất bản	Địa chỉ khai thác tài liệu	Mục đích sử dụng	
			Tài liệu chính	Tham khảo
2	Hoàng Nhâm (2018), <i>Hóa học Vô cơ Cơ bản, Tập 2, Các nguyên tố Hóa học điển hình</i> , NXB GD Việt Nam.	Thư viện LVH	X	
3	TS. Bùi Văn Thắng (chủ biên), ThS. Phạm Minh Xuân, ThS. Trần Thị Xuân Mai, ThS. Đặng Thị Thu Liễu, ThS. Trần Thị Ngọc Anh, TS. Nguyễn Văn Hưng (2020), <i>Giáo trình Hóa học các nguyên tố kim loại</i> , NXB Đại học Cần Thơ	Thư viện LVH	X	
4	TS. Nguyễn Văn Hưng (chủ biên), TS. Bùi Thị Minh Nguyệt, TS. Bùi Văn Thắng, ThS. Nguyễn Hữu Nghị, ThS. Nguyễn Ngọc Bích, ThS. Đặng Thị Thu Liễu (2020), <i>Giáo trình Vật liệu vô cơ</i> , NXB Đại học Cần Thơ	Thư viện LVH	X	
5	Trần Thị Bình, 2008 <i>Cơ sở Hóa học phức chất</i> , NXB KH&KT.	Thư viện LVH		X

### 9. Thông tin về giảng viên dạy

**Giảng viên 1:** TS.GVC. Nguyễn Văn Hưng

Số điện thoại: 0988 449 905 ; Email: nguyenvanhung@dthu.edu.vn

Cơ quan công tác hoặc địa chỉ: Trường Đại học Đồng Tháp

**Giảng viên 2:** TS.GVC. Bùi Văn Thắng

Số điện thoại: 0986671145; Email: bvthang@dthu.edu.vn

Cơ quan công tác hoặc địa chỉ: Trường Đại học Đồng Tháp

## 5. HÓA HỮU CƠ NÂNG CAO

### ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

#### 1. Thông tin về học phần

- Tên học phần: Hóa học Hữu cơ Nâng cao
- Tên tiếng Anh: Advance Organic Chemistry
- Mã học phần: HHHC 505
- Số tín chỉ: 03; Tổng số tiết tín chỉ (LT/ThH/TH): 150 (30/15/105)
- Học phần điều kiện: không có
- Bộ môn phụ trách dạy học: SP Hoá học; Khoa: Sư phạm Khoa học Tự nhiên

#### 2. Mục tiêu

Sau khi học xong học phần này học viên có thể:

- Giải thích được một số tính chất của hợp chất hữu cơ
- Viết đúng cơ chế lập thể và xác định được hướng tạo sản phẩm chính cho các phản ứng hữu cơ
- Xác định được đặc trưng về cấu tạo của hợp chất hữu cơ từ kết quả phổ đồ từ các phổ: tử ngoại (UV – Vis); phổ hồng ngoại (IR), cộng hưởng từ proton ( $^1\text{H-NMR}$ ), phổ khối lượng (MS)
- Phân biệt được khung các hợp chất hữu cơ có hoạt tính sinh học quan trọng trong tự nhiên

#### 3. Tổng quan về học phần

Chuyên đề Hoá học Hữu cơ nâng cao nghiên cứu chủ yếu các kiến thức về: cấu tạo hoá học và cấu trúc không gian; cấu trúc electron và hiệu ứng cấu trúc; quan hệ giữa cấu trúc và một số tính chất; cơ chế phản ứng trong hóa học hữu cơ; những đặc trưng của các phương pháp phổ: tử ngoại (UV – Vis); phổ hồng ngoại (IR), cộng hưởng từ hạt nhân ( $^1\text{H-NMR}$ ,  $^{13}\text{C-NMR}$ ), phổ khối lượng (MS); giới thiệu một số hợp chất thiên nhiên có hoạt tính sinh học

#### 4. Chuẩn đầu ra

Mã	Mô tả chuẩn đầu ra (CLOs – Course Learning Outcomes)	Ánh xạ với CDR CTĐT	Mức độ năng lực
<b>4.1. Kiến thức</b>			
CLO 1	Giải thích được sự biến thiên về tính chất acid và base của hợp chất hữu cơ	PLO1	3
CLO 2	Viết được cơ chế lập thể của các phản ứng trong hoá hữu cơ	PLO2	4
CLO 3	Xác định được đặc trưng về cấu tạo của hợp chất hữu cơ từ phổ UV-Vis; IR; $^1\text{H-NMR}$ , MS	PLO2	3
CLO 4	Phân biệt được các khung hợp chất hữu cơ quan trọng có trong tự nhiên	PLO1	3
<b>4.2. Kỹ năng</b>			
CLO 5	Thể hiện khả năng tự học, tự nghiên cứu các vấn đề có liên quan đến Hoá học Hữu cơ	PLO3	4

CLO 6	Tham gia tốt các hoạt động theo nhóm trong và ngoài lớp học	PLO5	5
<b>4.3. Mức tự chủ và chịu trách nhiệm</b>			
CLO 7	Có ý thức kỷ luật và tôn trọng tính đoàn kết trong tập thể	PLO6	5
CLO 8	Trung thực, tự chủ trong việc thiết lập kế hoạch học tập và nghiên cứu	PLO8	5

### 5. Nội dung, phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Nội dung	Số tiết			CĐR	Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Chuẩn bị của người học
	LT	ThH	TH			
<p><b>Chương 1. CẤU TẠO HÓA HỌC VÀ CẤU TRÚC KHÔNG GIAN</b></p> <p><b>1.1. Cấu tạo hóa học</b></p> <p>1.1.1 Thuyết cấu tạo hoá học</p> <p>1.1.2. Đồng đẳng</p> <p>1.1.3. Đồng phân cấu tạo</p> <p><b>1.2. Cấu hình và đồng phân cấu hình</b></p> <p>1.2.1. Khái niệm cấu hình và danh pháp cấu hình</p> <p>1.2.2. Đồng phân hình học</p> <p>1.2.3. Đồng phân quang học</p> <p><b>1.3. Cấu dạng</b></p> <p>1.3.1. Cấu dạng của hợp chất mạch hở</p> <p>1.3.2. Cấu dạng của hợp chất vòng no</p>	05	02	20	CLO 5 CLO 6 CLO 7 CLO 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương pháp giảng dạy học: Thuyết trình, giải thích, thảo luận</li> <li>- Trong mỗi buổi học, GV sẽ gọi bất kỳ nhóm nào lên báo cáo kết quả</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc tài liệu [1, 6]</li> <li>- Chia nhóm thảo luận (2-3 học viên/nhóm). Học viên tự chọn chủ đề (hoặc GV gợi ý chủ đề) để chuẩn bị báo cáo</li> <li>- Nhóm được chọn báo cáo phải nộp lại sản phẩm báo cáo</li> </ul>
<p><b>Chương 2: CẤU TRÚC ELECTRON VÀ HIỆU ỨNG CẤU TRÚC</b></p> <p><b>2.1. Liên kết cộng hóa trị</b></p> <p><b>2.2. Các liên kết yếu hơn liên kết cộng hóa trị</b></p> <p>2.2.1. Liên kết hydro</p> <p>2.2.2. Liên kết trong phức chuyển dịch điện tích</p>	04	02	15	CLO 5 CLO 6 CLO 7 CLO 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương pháp giảng dạy học: Thuyết trình, giải thích, thảo luận</li> <li>- Trong mỗi buổi học, GV sẽ gọi bất kỳ nhóm nào lên báo cáo kết quả</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc tài liệu [1, 6]</li> <li>- Chia nhóm thảo luận (2-3 học viên/nhóm). Học viên tự chọn chủ đề (hoặc GV gợi ý chủ đề) để chuẩn bị báo cáo</li> </ul>

<p>2.2.3. Liên kết trong hợp chất bọc clatrat</p> <p>2.2.4. Lực hút Vandevan</p> <p><b>2.3. Hiệu ứng electron và hiệu ứng không gian</b></p> <p>2.3.1. Hiệu ứng cảm ứng</p> <p>2.3.2. Hiệu ứng liên hợp</p> <p>2.3.3. Hiệu ứng siêu liên hợp</p> <p>2.3.4. Hiệu ứng không gian</p>						<p>- Nhóm được chọn báo cáo phải nộp lại sản phẩm báo cáo</p>
<p><b>Chương 3: QUAN HỆ GIỮA CẤU TRÚC VÀ MỘT SỐ TÍNH CHẤT</b></p> <p><b>3.1. Khái niệm tính acid – base</b></p> <p><b>3.2. Phân loại các hợp chất hữu cơ có tính acid-base</b></p> <p><b>3.3. Ảnh hưởng của hiệu ứng cấu trúc đến tính acid-base của hợp chất hữu cơ</b></p> <p>3.2.1. Tính acid</p> <p>3.2.2. Tính base</p>	05	02	20	<p>CLO 1</p> <p>CLO 5</p> <p>CLO 6</p> <p>CLO 7</p> <p>CLO 8</p>	<p>- Phương pháp giảng dạy học: Thuyết trình, giải thích, thảo luận</p> <p>- Trong mỗi buổi học, GV sẽ gọi bất kỳ học viên nào để trình bày kết quả</p>	<p>- Đọc tài liệu [1, 6]</p> <p>- Mỗi HV cần giải ít nhất một BT có liên quan, và chuẩn bị ít nhất một câu hỏi để thảo luận</p> <p>- HV lên báo cáo phải nộp lại sản phẩm báo cáo</p>
<p><b>Chương 4. CƠ CHẾ PHẢN ỨNG TRONG HÓA HỌC HỮU CƠ</b></p> <p><b>4.1. Phản ứng thế</b></p> <p>4.1.1. Phản ứng thế gốc</p> <p>4.1.2. Phản ứng thế nucleophin</p> <p>4.1.3. Phản ứng thế electrophin</p> <p><b>4.2. Phản ứng cộng</b></p> <p>4.2.1. Phản ứng cộng electrophin</p> <p>4.2.2. Phản ứng cộng nucleophin</p> <p><b>4.3. Phản ứng tách</b></p> <p><b>4.4. Một số cơ chế phản ứng khác</b></p>	09	04	25	<p>CLO 2</p> <p>CLO 5</p> <p>CLO 6</p> <p>CLO 7</p> <p>CLO 8</p>	<p>- Phương pháp giảng dạy học: Thuyết trình, giải thích, thảo luận</p> <p>- Trong mỗi buổi học, GV sẽ gọi bất kỳ học viên nào để trình bày kết quả</p>	<p>- Đọc tài liệu [2, 6]</p> <p>- Mỗi HV cần giải ít nhất một BT có liên quan, và chuẩn bị ít nhất một câu hỏi để thảo luận</p> <p>- HV lên báo cáo phải nộp lại sản phẩm báo cáo</p>
<p><b>Chương 5: NHỮNG ĐẶC TRƯNG CỦA MỘT SỐ</b></p>	03	02	10	CLO 4	<p>- Phương pháp giảng dạy học:</p>	<p>- Đọc tài liệu [4, 5, 8]</p>

<p><b>PHƯƠNG PHÁP PHỔ XÁC ĐỊNH CẤU TẠO HỢP CHẤT HỮU CƠ</b></p> <p><b>5.1. Phổ tử ngoại ( UV – Vis)</b></p> <p><b>5.2. Phổ hồng ngoại (IR)</b></p> <p><b>5.3. Phổ cộng hưởng từ hạt nhân</b></p> <p>5.3.1. Phổ <math>^1\text{H-NMR}</math></p> <p>5.3.2. Phổ <math>^{13}\text{C-NMR}</math></p> <p><b>5.4. Phổ khối lượng</b></p>				<p>CLO 5</p> <p>CLO 6</p> <p>CLO 7</p> <p>CLO 8</p>	<p>Thuyết trình, giải thích, thảo luận</p> <p>- Trong mỗi buổi học, GV sẽ gọi bất kỳ nhóm nào lên báo cáo kết quả</p>	<p>- Chia nhóm thảo luận (2-3 học viên/nhóm). Học viên tự chọn chủ đề (hoặc GV gợi ý chủ đề) để chuẩn bị báo cáo</p> <p>- Nhóm được chọn báo cáo phải nộp lại sản phẩm báo cáo</p>
<p><b>Chương 6. GIỚI THIỆU MỘT SỐ HỢP CHẤT THIÊN NHIÊN CÓ HOẠT TÍNH SINH HỌC</b></p> <p><b>6.1. Alkaloid</b></p> <p>6.1.1. Khái niệm</p> <p>6.1.2. Phân loại</p> <p>6.3. Ứng dụng</p> <p><b>6.2. Terpenoid</b></p> <p>6.2.1. Khái niệm</p> <p>6.2.2 Phân loại</p> <p>6.2.3. Ứng dụng</p> <p><b>6.3. Steroid</b></p> <p>6.3.1. Khái niệm</p> <p>6.3.2. Phân loại</p> <p>6.3.3. Ứng dụng</p> <p><b>6.4. Flavonoid</b></p> <p>6.4.1. Khái niệm</p> <p>6.4.2. Phân loại</p> <p>6.4.3. Ứng dụng</p>	02	02	10	<p>CLO 4</p> <p>CLO 5</p> <p>CLO 6</p> <p>CLO 7</p> <p>CLO 8</p>	<p>- Phương pháp dạy học: Thuyết trình, giải thích, thảo luận</p> <p>- Trong mỗi buổi học, GV sẽ gọi bất kỳ nhóm nào lên báo cáo kết quả</p>	<p>- Đọc tài liệu [6]</p> <p>- Chia nhóm thảo luận (2-3 học viên/nhóm). Học viên tự chọn chủ đề (hoặc GV gợi ý chủ đề) để chuẩn bị báo cáo</p> <p>- Nhóm được chọn báo cáo phải nộp lại sản phẩm báo cáo</p>
<p><b>ÔN TẬP + KIỂM TRA</b></p>	02	01	05	<p>CLO 1</p> <p>CLO 2</p>	<p>Phương pháp thực hiện:</p> <p>- Hệ thống hóa các kiến thức đã học và những dạng bài tập quan trọng</p>	<p>- Hệ thống hóa các kiến thức đã học</p> <p>- Nêu những vấn đề còn vướng mắc để</p>

					- Ra đề kiểm tra 60 phút - Hình thức thực hiện: trực tiếp trên lớp	cả lớp cùng giải quyết - Thực hiện bài kiểm tra 60 phút
<b>Tổng</b>	30	15	105			

### 6. Yêu cầu đối với người học

- Đi học đúng giờ, đầy đủ, đóng góp ý kiến xây dựng bài, tích cực tham gia thảo luận nhóm.
- Chuẩn bị tốt bài học trước khi lên lớp, thực hiện tốt những yêu cầu và nhiệm vụ của GV đã giao.
- Xác định được mục tiêu và chuẩn đầu ra của môn học để lựa chọn phương pháp tự học phù hợp, tham khảo các tài liệu được giới thiệu, và tự tìm đọc các tài liệu có liên quan.

### 7. Phương pháp, hình thức đánh giá kết quả học tập

Điểm thành phần	Hình thức tổ chức đánh giá	CDR	Nội dung đánh giá	Quy định	Trọng số
1	- Chuyên cần - Đóng góp xây dựng bài	CLO 5 CLO 6 CLO 7 CLO 8	Mức độ đóng góp xây dựng bài học	- Tham gia học tập đầy đủ	10%
2	Thuyết trình các nội dung thảo luận theo nhóm	CLO 3 CLO 4 CLO 5 CLO 6 CLO 7 CLO 8	Bài báo cáo theo từng chủ đề của nhóm (tên chủ đề; nội dung; hình thức)	- Tất cả học viên đều tham gia báo cáo ít nhất 1 lần đánh giá đạt	20%
3	- Làm kiểm tra ngay sau khi kết thúc môn học	CLO 1 CLO 2	Kiểm tra tự luận 60 phút	- Tham dự ít nhất 80% số tiết lý thuyết	20%
4	Thi kết thúc học phần/Bài thu hoạch (nếu học trực tuyến)	CLO 1 CLO 2	Thi tự luận 90 phút/Chủ đề bài thu hoạch	Thực hiện đúng những quy định ở các mục trên	50%

### 8. Tài liệu học tập

STT	Tên tác giả/năm/tên tài liệu/nhà xuất bản	Địa chỉ khai thác tài liệu	Mục đích sử dụng	
			Tài liệu chính	Tham khảo

1	Đặng Như Tại, Ngô Thị Thuận, Hóa học hữu cơ. Tập 1, NXBGD, 2018	Trung tâm học liệu LVH	x	
2	Đặng Như Tại, Ngô Thị Thuận, Hóa học hữu cơ. Tập 2, NXBG, 2018	Trung tâm học liệu LVH	x	
3	Ngô Thị Thuận, <i>Bài tập hóa học hữu cơ</i> , NXB Giáo dục, 2016	Trung tâm học liệu LVH		x
4	Nguyễn Hữu Đĩnh, Trần Thị Đà, Ứng dụng một số phương pháp phổ nghiên cứu cấu trúc phân tử. Nhà xuất bản Giáo dục, 1999.	Trung tâm học liệu LVH		x
5	Nguyễn Đình Triệu, bài tập và thực tập Các phương pháp phổ, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, (2006)	Trung tâm học liệu LVH		x
6	Phan Quốc Kinh (2011), Giáo trình các hợp chất thiên nhiên có hoạt tính sinh học, NXBGD	Trung tâm học liệu LVH		x
7	Thái Doãn Tĩnh, Bài tập cơ sở lý thuyết Hoá học Hữu cơ (2005), NXB KHK T	Trung tâm học liệu LVH		x
8	Nguyễn Thanh Hồng, Các phương pháp phổ trong hóa học hữu cơ, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2007.	Trung tâm học liệu LVH		x

### 9. Thông tin về giảng viên dạy

#### Giảng viên 1:

- Họ và tên: TS. Bùi Thị Minh Nguyệt
- Điện thoại: 0399572978; Email: [btmnguyet@dthu.edu.vn](mailto:btmnguyet@dthu.edu.vn)
- Cơ quan công tác: Khoa SP KHTN, Trường ĐH Đồng Tháp
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Hoá học các hợp chất thiên nhiên; tổng hợp vật liệu từ biomass

#### Giảng viên 2:

- Họ và tên: TS. Lê Thị Thanh Xuân
- Điện thoại: 0919272794; Email: [lttxuan@dthu.edu.vn](mailto:lttxuan@dthu.edu.vn)
- Cơ quan công tác: Khoa SP KHTN, Trường ĐH Đồng Tháp
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Hoá học các hợp chất thiên nhiên; tổng hợp hữu cơ



## 6. NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC THỐNG KÊ

### ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

#### 1. Thông tin về học phần

- Tên học phần: Nhiệt động lực học thống kê
- Tên tiếng Anh: Statistical Thermodynamics
- Mã học phần: TPC.804
- Số tín chỉ: 03; Tổng số tiết tín chỉ: 150 (30/15/105).
- Học phần điều kiện: không có
- Bộ môn phụ trách dạy học: Hóa học, Khoa Sư phạm Khoa học tự nhiên

#### 2. Mục tiêu học phần

- 2.1. Cung cấp cho học viên hiểu biết về mối liên hệ giữa các thông tin về cấu trúc vi mô của các hệ nhiệt động và các thuộc tính vĩ mô của hệ vật lý cũng như các quá trình xảy ra trong hệ phản ứng hoá học.
- 2.2. Hướng dẫn học viên xác định giá trị các thông số vĩ mô đặc trưng cho trạng thái của hệ từ cấu trúc vi mô của các tiểu phân để giải thích nguồn gốc, bản chất của các hiện tượng, các quá trình xảy ra trong hệ.
- 2.3. Giới thiệu cho học viên ứng dụng của các phương pháp nhiệt động lực học thống kê trong việc xác định tính chất của các tập hợp khác nhau của vật chất.

#### 3. Tổng quan về học phần

- Tóm tắt học phần: Học phần này cung cấp cho học viên những hiểu biết về nhiệt động lực học thống kê như thống kê cổ điển, thống kê lượng tử, và tính toán các hàm nhiệt động.

- Điều kiện để học tốt học phần: Để học tốt học phần này, học viên cần có hiểu biết về nhiệt động lực học hóa học, hóa học lượng tử, tiếng Anh cho hóa học.

- Vai trò của học phần trong chương trình đào tạo: Qua học phần này, học viên có khả năng xác định giá trị các thông số vĩ mô đặc trưng cho trạng thái của hệ từ cấu trúc vi mô của các tiểu phân để giải thích nguồn gốc, bản chất của các hiện tượng, các quá trình xảy ra trong hệ.

#### 4. Chuẩn đầu ra

Mã	Mô tả chuẩn đầu ra (CLOs – Course Learning Outcomes)	Ánh xạ với CDR CTĐT	Mức độ năng lực
<b>4.1. Kiến thức</b>			
CLO1	Phân tích mối liên hệ giữa các thông tin về cấu trúc vi mô của các hệ nhiệt động và các thuộc tính vĩ mô của hệ vật lý cũng như các quá trình xảy ra trong hệ phản ứng hoá học.	PLO1, PLO2, PLO5, PLO6, PLO7	4
<b>4.2 Kỹ năng</b>			
CLO2	Xác định giá trị các thông số vĩ mô đặc trưng cho trạng thái của hệ từ cấu trúc vi mô của các tiểu phân để giải thích nguồn gốc, bản chất của các hiện tượng, các quá trình xảy ra trong hệ.	PLO4, PLO6	4

CLO3	Xác định tính chất của các tập hợp khác nhau của vật chất bằng các phương pháp nhiệt động lực học thống kê.	PLO3, PLO4, PLO6	4
<b>4.3 Mức tự chủ và chịu trách nhiệm</b>			
CLO4	Trung thực, khách quan, tự tin trong xác định các thông số vĩ mô đặc trưng cho trạng thái của hệ từ cấu trúc vi mô.	PLO8	5

#### 4. Nội dung và phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Chương/Nội dung	Số tiết			CDR	Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Chuẩn bị của người học
	LT	ThH	TH			
Mở đầu 1. Đối tượng, phương pháp nghiên cứu của nhiệt động học thống kê 2. Vị trí và tầm quan trọng của môn học 3. Cách tiếp cận với môn học	1	0	0	CLO1	- Phương pháp: giảng bài, tự học, học nhóm. - Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	- Tìm hiểu các nội dung về <i>Mở đầu</i> thông qua tài liệu học tập.
Chương 1. Các khái niệm cơ bản 1.1. Không gian pha và sự mô tả hệ trong vật lý thống kê cổ điển 1.1.1. Mô tả vi mô và mô tả vĩ mô 1.1.2. Không gian pha, điểm pha, quỹ đạo pha 1.1.3. Mô tả thống kê hệ nhiều hạt và hàm phân bố thống kê 1.2. Định lý về sự bảo toàn thể tích pha, các dạng phát biểu và hệ quả	7	3	25	CLO1	- Phương pháp: giảng bài, tự học, học nhóm. - Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	- Tìm hiểu các nội dung về <i>Các khái niệm cơ bản</i> thông qua tài liệu học tập.
Chương 2. Cơ học thống kê cổ điển về các hệ cân bằng 2.1. Cân bằng thống kê 2.1.1. Đặc điểm của tập hợp thống kê cân bằng 2.1.2. Giả thiết ergodic và dạng tổng quát của hàm phân bố thống kê đối với hệ cân bằng nhiệt động	7	4	25	CLO1, CLO2, CLO4	- Phương pháp: giảng bài, tự học, học nhóm. - Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	- Tìm hiểu các nội dung về <i>Cơ học thống kê cổ điển về các hệ cân bằng</i> thông qua tài liệu học tập.

<p>2.2. Phân bố chính tắc Gibbs</p> <p>2.2.1. Dạng hàm phân bố chính tắc. Tích phân trạng thái (tích phân thống kê)</p> <p>2.2.2. Quan hệ giữa phân bố chính tắc và nhiệt động lực học</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhiệt độ thống kê (Mô đun của phân bố chính tắc)</li> <li>- Năng lượng tự do thống kê. Entropi và xác suất trạng thái</li> <li>- Biểu thức của các hàm nhiệt động theo tích phân trạng thái</li> </ul> <p>2.3. Phân bố Maxwell-Boltzmann và ứng dụng</p> <p>2.3.1. Chứng minh định luật phân bố Maxwell-Boltzmann. Entropi và xác suất nhiệt động</p> <p>2.3.2. Biểu thức tổng quát, phân bố theo xung lượng và phân bố theo tọa độ</p> <p>2.3.3. Phân bố theo năng lượng và phân bố theo vận tốc</p> <p>2.3.4. Trị trung bình của năng lượng, vận tốc và vận tốc theo một phương xác định</p>						
<p>Chương 3. Thống kê lượng tử</p> <p>3.1. Các định luật phân bố lượng tử</p> <p>3.1.1. Phân bố Bose-Anhxtanh</p> <p>3.1.2. Phân bố Fermi-Dirac</p> <p>3.1.3. So sánh các định luật phân bố cổ điển và lượng tử</p> <p>3.2. Năng lượng trong phân tử</p> <p>3.2.1. Năng lượng electron</p> <p>3.2.2. Năng lượng dao động</p> <p>3.2.3. Năng lượng quay</p> <p>3.2.4. Năng lượng tịnh tiến</p>	7	4	25	CLO1, CLO2, CLO4	<p>- Phương pháp: giảng bài, tự học, học nhóm.</p> <p>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p>- Tìm hiểu các nội dung về <i>Thống kê lượng tử</i> thông qua tài liệu học tập.</p>

3.2.5. Năng lượng hạt nhân						
<p>Chương 4. Tính toán các hàm nhiệt động</p> <p>4.1. Tổng trạng thái.</p> <p>4.1.1. Định nghĩa, biểu thức toán học và ý nghĩa của tổng trạng thái</p> <p>4.1.2. Tính tổng trạng thái</p> <p>4.1.3. Tính các hàm nhiệt động của khí lý tưởng theo tổng trạng thái</p> <p>4.1.4. Tính toán cân bằng hoá học</p> <p>4.2. Lý thuyết nhiệt dung</p> <p>4.2.1. Nhiệt dung của khí lý tưởng</p> <p>4.2.2. Thuyết lượng tử về nhiệt dung</p> <p>4.2.3. Thuyết nhiệt dung của Debye</p> <p>4.3. Áp suất hơi của vật rắn</p> <p>4.4. Cơ học thống kê của phản ứng hoá học trong chất khí</p> <p>4.4.1. Tính tần số va chạm đôi trong tương khí</p> <p>4.4.2. Tính hằng số tốc độ theo thuyết tốc độ tuyệt đối</p>	8	4	30	CLO1, CLO3, CLO4	<p>- Phương pháp: giảng bài, tự học, học nhóm.</p> <p>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p>- Tìm hiểu các nội dung về <i>Tính toán các hàm nhiệt động</i> thông qua tài liệu học tập.</p>
<b>Tổng:</b>	30	15	105			

## 6. Yêu cầu đối với người học

- Tích cực hoàn thành các nhiệm vụ học tập.
- Thực hiện đầy đủ thời gian học trên lớp và tự học.

## 7. Phương pháp, hình thức đánh giá kết quả học tập

Điểm thành phần	Hình thức tổ chức đánh giá	CĐR	Nội dung được đánh giá (chương/chủ đề)	Quy định	Trọng số
1	Bài báo cáo số 1	CLO1, CLO2, CLO4	Chương 1, Chương 2, Chương 3	Bài báo cáo.	0,25

2	Bài báo cáo số 2	CLO1, CLO3, CLO4	Chương 4	Bài báo cáo.	0,25
3	Bài thi kết thúc chuyên đề/Bài thu hoạch	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	Chương 1, Chương 2, Chương 3, Chương 4	Bài thi tự luận 90 phút./Chủ đề thu hoạch	0,50

### 8. Tài liệu học tập

STT	Tên tác giả/năm/tên tài liệu/nhà xuất bản	Địa chỉ khai thác tài liệu	Mục đích sử dụng	
			Tài liệu chính	Tham khảo
1	Nguyễn Đình Huệ, <i>Giáo trình hoá lý I, II</i> , NXB Giáo dục, 2004.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng	x	
2	Vũ Thanh Khiết, <i>Giáo trình nhiệt động học và vật lý thống kê</i> , ĐH Quốc gia, 1996.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng	x	
3	Trần Văn Nhân (chủ biên), <i>Hoá lí</i> , Tập 2, NXBGD, 1997.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng	x	
4	P.W. ATKINS, <i>Physical Chemistry</i> , Oxford University Press, 2023.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng		x

### 7. Thông tin về giảng viên dạy

#### Giảng viên 1:

- Họ và tên: PGS.TS. Phạm Đình Dũ
- Chức danh, học hàm, học vị: Phó giáo sư, Tiến sỹ
- Chuyên ngành: Hóa lí thuyết và hóa lí
- Đơn vị công tác: Khoa Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Thủ Dầu Một
- Điện thoại: 0979 665 444
- Email: [dupd@tdmu.edu.vn](mailto:dupd@tdmu.edu.vn)
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Vật liệu hấp phụ, xúc tác

#### Giảng viên 2:

- Họ và tên: TS. Nguyễn Hữu Thọ
- Chuyên ngành: Hóa lí thuyết và hóa lí
- Điện thoại: 0983869335
- Email: [nguyenhuutho03@yahoo.com](mailto:nguyenhuutho03@yahoo.com)
- Đơn vị công tác: Trường Đại học Sài Gòn
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Hóa học lượng tử tính toán

## 7. HÓA PHÂN TÍCH NÂNG CAO

### ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

#### 1. Thông tin về học phần

- Tên học phần: Hóa phân tích nâng cao
- Tên tiếng Anh: Advanced analytical chemistry
- Mã học phần: TPC.805
- Số tín chỉ: 03; Tổng số tiết tín chỉ: 150 (45/0/105).
- Học phần điều kiện: không có
- Bộ môn phụ trách dạy học: Hóa học, Khoa Sư phạm Khoa học tự nhiên

#### 2. Mục tiêu học phần

2.1. Cung cấp cho học viên cơ sở lý thuyết về một số phương pháp chiết, sắc kí được dùng phổ biến hiện nay trong hoá học phân tích, những vấn đề cơ bản và nguyên tắc trong xử lý số liệu thực nghiệm.

2.2. Hướng dẫn học viên đánh giá ưu nhược điểm và ứng dụng của các phương pháp chiết, sắc kí; xử lý số liệu thực nghiệm và kiểm tra giả thiết thống kê.

#### 3. Tổng quan về học phần

Học phần này trang bị cho người học về nguyên tắc, cơ sở, ưu, nhược điểm, ứng dụng của các phương pháp chiết, sắc kí; trang thiết bị sắc kí hiện đại. Những khái niệm, thuật ngữ, đại lượng thống kê, hàm phân bố, chuẩn phân bố, tính toán sai số, cách ghi kết quả đo, các nguyên tắc xử lý số liệu, kiểm tra giả thiết thống kê và phân tích hồi quy tuyến tính.

#### 4. Chuẩn đầu ra

Mã	Mô tả chuẩn đầu ra (CLOs – Course Learning Outcomes)	Ánh xạ với CDR CTĐT	Mức độ năng lực
<b>4.1. Kiến thức</b>			
CLO1	Phân tích nguyên tắc, cơ sở của các phương pháp chiết, sắc kí, sơ đồ thiết bị (sắc kí khí, sắc kí lỏng hiệu năng cao, sắc kí ion) trong hóa học phân tích.	PLO1	5
CLO2	Đánh giá ưu nhược điểm, ứng dụng của phương pháp chiết, sắc kí.	PLO2	5
CLO3	Phân tích các nguyên tắc trong xử lý số liệu thực nghiệm, kiểm tra giả thiết thống kê, biểu diễn kết quả phân tích	PLO1	5
<b>4.2 Kỹ năng</b>			
CLO4	Lựa chọn phương pháp chiết, sắc kí phù hợp trong hóa học phân tích.	PLO3, PLO4, PLO5	4
CLO5	Xử lý thành thạo số liệu thực nghiệm, kiểm tra giả thiết thống kê, biểu diễn kết quả đo.	PLO4, PLO5	4
<b>4.3 Mức tự chủ và chịu trách nhiệm</b>			

CLO6	Thể hiện tính độc lập, nhiệt tình, tự tin, trách nhiệm trong công việc	PLO8	5
------	--	------	---

### 5. Nội dung và phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Chương/Nội dung	Số tiết			CĐR	Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Chuẩn bị của người học
	LT	ThH	TH			
<p><b>Chương 1. Phương pháp chiết</b></p> <p>1.1. Phương pháp chiết lỏng-lỏng</p> <p>1.1.1. Nguyên tắc và cơ sở của sự chiết</p> <p>1.1.2. Các đại lượng đặc trưng</p> <p>1.1.3. Các điều kiện của sự chiết</p> <p>1.1.4. Phân loại hệ chiết</p> <p>1.1.5. Kỹ thuật chiết</p> <p>1.1.6. Các ưu điểm của phương pháp chiết lỏng - lỏng</p> <p>1.1.7. Ứng dụng của phương pháp chiết lỏng - lỏng trong hóa học phân tích</p> <p>1.2. Phương pháp chiết pha rắn</p> <p>1.2.1. Nguyên tắc</p> <p>1.2.2. Các điều kiện của chiết pha rắn</p> <p>1.2.3. Các giai đoạn trong chiết pha rắn</p> <p>1.2.4. Các ưu điểm của phương pháp chiết pha rắn</p> <p>1.2.5. Ứng dụng của phương pháp chiết pha rắn trong hóa học phân tích</p>	12	0	30	CLO1, CLO2, CLO4, CLO6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương pháp thuyết trình, phân tích, vấn đáp, gợi mở.</li> <li>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu các nội dung về phổ hấp thụ phân tử UV-VIS</li> <li>- Đọc TLTK [1].</li> </ul>
<p><b>Chương 2. Sắc kí khí</b></p> <p>2.1. Lý thuyết cơ bản</p> <p>2.2. Cột tách</p>	6	0	15	CLO1, CLO2, CLO4, CLO6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương pháp thuyết trình, xemina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu các nội dung về phổ hấp thụ nguyên tử AAS, phổ</li> </ul>

<p>2.3. Khí mang</p> <p>2.4. Khí phụ trợ</p> <p>2.5. Chương trình hóa nhiệt độ cho cột sắc kí khí</p> <p>2.6. Sơ đồ thiết bị sắc kí khí</p> <p>2.7. Một vài loại detector sử dụng trong sắc kí khí</p> <p>2.8. Ưu nhược điểm của phương pháp sắc kí khí</p>					<p>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p>phát xạ nguyên tử AES</p> <p>- Đọc TLTK [1]</p>
<p><b>Chương 3. Sắc kí lỏng hiệu năng cao (HPLC)</b></p> <p>3.1. Nguyên tắc</p> <p>3.2. Phân loại</p> <p>3.3. Thiết bị HPLC</p> <p>3.4. Sắc ký lỏng pha liên kết</p> <p>3.5. Ứng dụng của sắc ký lỏng pha liên kết</p>	6	0	15	<p>CLO1, CLO2, CLO4, CLO6</p>	<p>- Phương pháp thuyết trình, phân tích, vấn đáp, gợi mở.</p> <p>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p>- Tìm hiểu các nội dung về việc tách, nhận biết các chất, tính pH, về cân bằng trong dung dịch chứa hợp chất ít tan, cân bằng tạo phức, cân bằng oxi hóa khử</p> <p>- Đọc TLTK [1].</p>
<p><b>Chương 4. Sắc kí trao đổi ion, sắc kí ion</b></p> <p>4.1. Khái niệm</p> <p>4.2. Tổng hợp ionit</p> <p>4.3. Phân loại ionit</p> <p>4.4. Cân bằng trao đổi ion</p> <p>4.5. Tính chọn lọc của nhựa trao đổi ion</p> <p>4.6. Ứng dụng của ionit</p> <p>4.7. Sắc kí trao đổi ion và sắc kí ion</p> <p>4.8. Sắc kí định lượng</p>	6	0	15	<p>CLO1, CLO2, CLO4, CLO6</p>	<p>- Phương pháp thuyết trình, phân tích, vấn đáp, gợi mở.</p> <p>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p>- Tìm hiểu các nội dung về các phương pháp phân tích khối lượng, phân tích thể tích (chuẩn độ).</p> <p>- Đọc TLTK [1]</p>
<p><b>Chương 5. Xử lý số liệu thực nghiệm</b></p> <p>5.1. Các vấn đề chung về xử lý số liệu thực nghiệm</p> <p>5.1.1. Một số khái niệm</p> <p>5.1.2. Các loại sai số</p> <p>5.1.3. Các đại lượng đặc trưng cho số liệu thực nghiệm</p>	15	0	30	<p>CLO3, CLO5, CLO6</p>	<p>- Phương pháp thuyết trình, phân tích, vấn đáp, gợi mở.</p> <p>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p>- Tìm hiểu các nội dung về phương pháp phân tích điện thế, điện phân, phân tích điện hóa.</p> <p>- Đọc TLTK [1]</p>



5.1.4. Hàm phân bố						
5.2. Xử lý số liệu thực nghiệm và kiểm tra giả thiết thống kê						
5.2.1. Nguyên tắc phép kiểm tra giả thiết thống kê						
5.2.2. Xử lý số liệu thực nghiệm						
5.2.3. Kiểm tra giả thiết thống kê						
5.3. Tính toán sai số và cách ghi kết quả đo						
5.3.1. Cách biểu diễn sai số						
5.3.2. Các phép tính sai số hệ thống						
5.3.3. Các phép tính sai số ngẫu nhiên						
5.3.4. Chữ số có nghĩa và cách ghi kết quả đo						
5.4. Tương quan và hồi quy						
5.4.1. Phân tích tương quan						
5.4.2. Phân tích hồi qui tuyến tính						
<b>Tổng:</b>	45	0	105			

## 6. Yêu cầu đối với người học

- Tích cực hoàn thành các nhiệm vụ học tập.
- Thực hiện đầy đủ thời gian học trên lớp và tự học.

## 7. Phương pháp, hình thức đánh giá kết quả học tập

Điểm thành phần	Hình thức tổ chức đánh giá	MT/CĐR	Nội dung được đánh giá (chương/chủ đề)	Quy định	Trọng số
1	Bài báo cáo số 1	CLO1, CLO2, CLO4, CLO6	Chương 1, Chương 2	Bài báo cáo	0,25
2	Bài báo cáo số 2	CLO1, CLO2, CLO4, CLO6	Chương 3, Chương 4	Bài báo cáo	0,25

3	Bài thi kết thúc chuyên đề/Bài thu hoạch	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6	Chương 1, Chương 2, Chương 3, Chương 4, Chương 5	Bài thi tự luận 90 phút/chủ đề thu hoạch	0,50
---	--	------------------------------------	--	--	------

### 8. Tài liệu học tập

STT	Tên tác giả/năm/tên tài liệu/nhà xuất bản	Địa chỉ khai thác tài liệu	Mục đích sử dụng	
			Tài liệu chính	Tham khảo
1	Phạm Luận, Phương pháp phân tích sắc ký và chiết tách, NXB Đại học Bách Khoa Hà Nội, 2014.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng	X	
2	Đặng Kim Tại, Hồ Sỹ Linh, Phan Trung Cang, Hoàng Thị Thùy Dương, Nguyễn Minh Thảo, Giáo trình <i>Xử lý số liệu thực nghiệm</i> , NXB ĐH Cần Thơ, 2021.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng	X	

### 9. Thông tin về giảng viên dạy

#### Giảng viên 1:

- Họ và tên: TS. Đặng Kim Tại
- Chuyên ngành: Hóa phân tích
- Điện thoại: 0989864704; Email: [dktai@dthu.edu.vn](mailto:dktai@dthu.edu.vn)
- Đơn vị công tác: Trường Đại học Đồng Tháp
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Hóa phân tích

#### Giảng viên 2:

- Họ và tên: PGS.TS. Nguyễn Đình Luyện
- Chuyên ngành Hóa phân tích
- Điện thoại: 0914145065; Email: [nguyendinhluyen@dhsphue.edu.vn](mailto:nguyendinhluyen@dhsphue.edu.vn)
- Đơn vị công tác: Trường Đại học Sư phạm - Đại học Huế
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Hóa phân tích

## 8. CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH TRONG NGHIÊN CỨU MÔI TRƯỜNG

### ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

#### 1. Thông tin về học phần

- Tên học phần: Các phương pháp phân tích trong nghiên cứu môi trường
- Tên tiếng Anh: Analytical Methods in Environmental Research
- Mã học phần: TPC.806
- Số tín chỉ: 03; Tổng số tiết tín chỉ: 150 (30/15/105).
- Học phần điều kiện: không có
- Bộ môn phụ trách dạy học: Hóa học, Khoa Sư phạm Khoa học tự nhiên

#### 2. Mục tiêu học phần

2.1. Trang bị cho học viên cơ sở lý thuyết và ứng dụng của các phương pháp phân tích trong nghiên cứu môi trường.

2.2. Giới thiệu cho học viên các thiết bị phân tích và nguyên lý vận hành các thiết bị trong nghiên cứu môi trường.

2.3. Hướng dẫn học viên phân tích, đánh giá, diễn giải các kết quả phân tích trong nghiên cứu môi trường.

#### 3. Tổng quan về học phần

- Tóm tắt học phần: Học phần cung cấp cho học viên cơ sở lý thuyết, nguyên tắc hoạt động, thiết bị phân tích, và ứng dụng của các loại quang phổ trong phân tích các chất trong môi trường đất, nước, thực phẩm, nông sản.

- Điều kiện để học tốt học phần: Để học tốt học phần này, học viên cần có hiểu biết cơ bản về hóa phân tích, hóa môi trường, tiếng Anh cho hóa học.

-Vai trò của học phần trong chương trình đào tạo: Qua học phần này, học viên có năng lực thảo luận, phân tích, đánh giá các nội dung kiến thức về cơ sở lý thuyết và ứng dụng của các phương pháp phân tích trong nghiên cứu môi trường; phân tích, đánh giá các thiết bị và nguyên lý vận hành các thiết bị phân tích trong nghiên cứu môi trường; đánh giá, lựa chọn phương pháp phân tích phù hợp trong nghiên cứu môi trường; phân tích, đánh giá, diễn giải các kết quả phân tích trong nghiên cứu môi trường.

#### 4. Chuẩn đầu ra

Mã	Mô tả chuẩn đầu ra (CLOs – Course Learning Outcomes)	Ánh xạ với CDR CTĐT	Mức độ năng lực
<b>4.1. Kiến thức</b>			
CLO1	Đánh giá các nội dung kiến thức về cơ sở lý thuyết và ứng dụng của các phương pháp phân tích trong nghiên cứu môi trường.	PLO1, PLO2, PLO5	5
CLO2	Đánh giá các thiết bị và nguyên lý vận hành các thiết bị phân tích trong nghiên cứu môi trường.	PLO2, PLO3, PLO4	5
<b>4.2 Kỹ năng</b>			

CLO3	Lựa chọn phương pháp phân tích phù hợp trong nghiên cứu môi trường.	PLO1, PLO2, PLO4, PLO5, PLO6, PLO7, PLO8	4
CLO4	Diễn giải các kết quả phân tích trong nghiên cứu môi trường.	PLO3, PLO4, PLO5, PLO6, PLO7, PLO8	4
<b>4.3 Mức tự chủ và chịu trách nhiệm</b>			
CLO5	Trung thực, khách quan trong việc lựa chọn phương pháp phân tích và đánh giá, diễn giải các kết quả phân tích trong nghiên cứu môi trường.	PLO8	5

### 5. Nội dung và phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Chương/Nội dung	Số tiết			CDR	Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Chuẩn bị của người học
	LT	ThH	TH			
Chương 1. Phổ hấp thụ nguyên tử AAS 1.1. Cơ sở lý thuyết 1.2. Thiết bị 1.3. Nguyên lý vận hành 1.4. Ứng dụng 1.5. Phân tích kết quả	8	3	27	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm. - Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	- Tìm hiểu các nội dung về <i>Phổ hấp thụ nguyên tử AAS</i> thông qua tài liệu học tập.
Chương 2. Phổ tử ngoại – khả kiến UV – Vis 2.1. Cơ sở lý thuyết 2.2. Thiết bị 2.3. Nguyên lý vận hành 2.4. Ứng dụng 2.5. Phân tích kết quả	7	4	25	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm. - Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	- Tìm hiểu các nội dung về <i>Phổ tử ngoại – khả kiến UV – Vis</i> thông qua tài liệu học tập.
Chương 3. Phương pháp Von – Ampe hòa tan anot 3.1. Cơ sở lý thuyết 3.2. Thiết bị 3.3. Nguyên lý vận hành 3.4. Ứng dụng 3.5. Phân tích kết quả	7	4	25	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm. - Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	- Tìm hiểu các nội dung về <i>Phương pháp Von – Ampe hòa tan anot</i> thông qua tài liệu học tập.
Chương 4. Sắc kí khí ghép khối phổ (GC-MS)	8	4	28	CLO1, CLO2, CLO3,	- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm.	- Tìm hiểu các nội dung về <i>Sắc kí khí ghép khối</i>

4.1. Cơ sở lý thuyết 4.2. Thiết bị 4.3. Nguyên lý vận hành 4.4. Ứng dụng 4.5. Phân tích kết quả				CLO4, CLO5	- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	<i>phổ</i> (GC-MS) thông qua tài liệu học tập.
<b>Tổng:</b>	30	15	105			

### 6. Yêu cầu đối với người học

- Tích cực hoàn thành các nhiệm vụ học tập.
- Thực hiện đầy đủ thời gian học trên lớp và tự học.

### 7. Phương pháp, hình thức đánh giá kết quả học tập

Điểm thành phần	Hình thức tổ chức đánh giá	CDR	Nội dung được đánh giá (chương/chủ đề)	Quy định	Trọng số
1	Bài báo cáo số 1	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	Chương 1, Chương 2	Bài báo cáo.	0,25
2	Bài báo cáo số 2	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	Chương 3, Chương 4	Bài báo cáo.	0,25
3	Bài thi kết thúc chuyên đề/Bài thu hoạch	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	Chương 1, Chương 2, Chương 3, Chương 4	Bài thi tự luận 90 phút/Chủ đề thu hoạch	0,50

### 8. Tài liệu học tập

STT	Tên tác giả/năm/tên tài liệu/nhà xuất bản	Địa chỉ khai thác tài liệu	Mục đích sử dụng	
			Tài liệu chính	Tham khảo
1	Nguyễn Hữu Đình, Trần Thị Đà (1999), <i>Ứng dụng một số phương pháp phổ nghiên cứu cấu trúc phân tử</i> , NXB Giáo Dục, Hà Nội.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng	x	
2	Dương Quang Phùng (2009), <i>Một số phương pháp phân tích điện hóa</i> , NXB ĐHQG, Hà Nội.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng		x

### 9. Thông tin về giảng viên dạy

#### Giảng viên 1:

- Họ và tên: Phạm Đình Dũ
- Chức danh, học hàm, học vị: Phó giáo sư, Tiến sỹ
- Chuyên ngành: Hóa lý thuyết và hóa lí

- Đơn vị công tác: Khoa Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Thủ Dầu Một
- Điện thoại: 0979 665 444
- Email: [dupd@tdmu.edu.vn](mailto:dupd@tdmu.edu.vn)
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Vật liệu hấp phụ và xúc tác

**Giảng viên 2:**

- Họ và tên: Đinh Quang Khiếu
- Chuyên ngành: Hóa lí thuyết và hóa lí
- Chức danh, học hàm, học vị: Giáo sư, Tiến sĩ
- Đơn vị công tác: Trường Đại học Khoa học - Đại học Huế
- Điện thoại: 0914 744 084
- Email: [dingquangkhiếu@gmail.com](mailto:dingquangkhiếu@gmail.com)
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Vật liệu hấp phụ và xúc tác

## 9. TIẾNG ANH CHO HÓA HỌC

### ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

#### 1. Thông tin về học phần

- Tên học phần: Tiếng Anh cho hóa học
- Tên tiếng Anh: English for chemistry
- Mã học phần: TPC.807
- Số tín chỉ: 03; Tổng số tiết tín chỉ: 150 (30/15/105).
- Học phần điều kiện: không có
- Bộ môn phụ trách dạy học: Hóa học, Khoa Sư phạm Khoa học tự nhiên

#### 2. Mục tiêu học phần

- 2.1. Cung cấp cho học viên hiểu biết về các thuật ngữ hóa học bằng tiếng Anh.
- 2.2. Hướng dẫn học viên đọc hiểu các nội dung hóa học được trình bày trong các sách giáo khoa, giáo trình, bài báo khoa học bằng tiếng Anh.
- 2.3. Trang bị cho học viên kỹ năng dịch thuật các nội dung hóa học từ tiếng Anh sang tiếng Việt.
- 2.4. Hướng dẫn cho học viên thảo luận các vấn đề liên quan đến hóa học bằng tiếng Anh.

#### 3. Tổng quan về học phần

- Tóm tắt học phần: Học phần cung cấp cho người học hiểu biết về việc sử dụng tiếng Anh trong các tài liệu khoa học và trong các hoạt động nghề nghiệp liên quan đến hóa học.

- Điều kiện để học tốt học phần: Để học tốt học phần này, học viên cần có khả năng sử dụng tiếng Anh thông dụng và có hiểu biết về hóa học.

- Vai trò của học phần trong chương trình đào tạo: Qua học phần này, học viên hình thành năng lực đọc hiểu các tài liệu liên quan đến hóa học bằng tiếng Anh và sử dụng tiếng Anh cho hóa học trong các hoạt động nghề nghiệp.

#### 4. Chuẩn đầu ra

Mã	Mô tả chuẩn đầu ra (CLOs – Course Learning Outcomes)	Ánh xạ với CDR CTĐT	Mức độ năng lực
<b>4.1. Kiến thức</b>			
CLO1	Phân tích các thuật ngữ hóa học bằng tiếng Anh.	1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2	4
<b>4.2 Kỹ năng</b>			
CLO2	Đọc hiểu các nội dung hóa học viết bằng tiếng Anh.	PLO1, PLO2, PLO3, PLO4, PLO5, PLO6, PLO7	4
CLO3	Dịch thuật các nội dung hóa học từ tiếng Anh sang tiếng Việt.	PLO1, PLO2, PLO3, PLO4, PLO5, PLO6, PLO7	4

CLO4	Thảo luận các vấn đề liên quan đến hóa học bằng tiếng Anh.	PLO1, PLO2, PLO3, PLO4, PLO5, PLO6, PLO7	4
<b>4.3 Mức tự chủ và chịu trách nhiệm</b>			
CLO5	Kết hợp tiếng Anh cho hóa học và tiếng Anh thông dụng để tìm hiểu, học tập, nghiên cứu, truyền đạt kiến thức hóa học.	PLO1, PLO2, PLO3, PLO4, PLO5, PLO7, PLO8	4

### 5. Nội dung và phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Chương/Nội dung	Số tiết			CDR	Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Chuẩn bị của người học
	LT	ThH	TH			
1. Energy, Enthalpy, and Thermochemistry 1.1. The Nature of Energy 1.2. Enthalpy 1.3. Thermodynamics of ideal Gases 1.4. Calorimetry 1.5. Hess's Law 1.6. Standard Enthalpies of Formation 1.7. Present Sources of Energy 1.8. New Energy Sources	6	3	21	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm. - Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	- Tìm hiểu các nội dung về <i>Energy, Enthalpy, and Thermochemistry</i> thông qua tài liệu học tập.
2. Spontaneity, Entropy, and Free Energy 2.1. Spontaneous Processes 2.2. The Isothermal Expansion and Compression of an Ideal Gas 2.3. The Definition of Entropy 2.4. Entropy and Physical Changes	6	3	21	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm. - Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	- Tìm hiểu các nội dung về <i>Spontaneity, Entropy, and Free Energy</i> thông qua tài liệu học tập.



<p>2.5. Entropy and the Second Law of Thermodynamics</p> <p>2.6. The Effect of Temperature on Spontaneity</p> <p>2.7. Free Energy</p> <p>2.8. Entropy Changes in Chemical Reactions</p> <p>2.9. Free Energy and Chemical Reactions</p> <p>2.10. The Dependence of Free Energy on Pressure</p> <p>2.11. Free Energy and Equilibrium</p> <p>2.12. Free Energy and Work</p> <p>2.13. Reversible and Irreversible Processes</p> <p>2.14. Adiabatic Processes</p>						
<p>3. Electrochemistry</p> <p>3.1. Galvanic Cells</p> <p>3.2 Standard Reduction Potentials</p> <p>3.3 Cell Potential, Electrical Work, and Free Energy</p> <p>3.4 Dependence of the Cell Potential on Concentration</p> <p>3.5 Batteries</p> <p>3.6 Corrosion</p> <p>3.7 Electrolysis</p> <p>3.8 Commercial Electrolytic Processes</p>	6	3	21	<p>CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm.</li> <li>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu các nội dung về <i>Electrochemistry</i> thông qua tài liệu học tập.</li> </ul>
<p>4. Chemical Kinetics</p> <p>4.1. Reaction Rates</p> <p>4.2. Rate Laws: An Introduction</p> <p>4.3. Determining the Form of the Rate Law</p>	6	3	21	<p>CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm.</li> <li>- Dạy học theo hình thức kết</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu các nội dung về <i>Chemical Kinetics</i> thông qua tài liệu học tập.</li> </ul>

4.4. The Integrated Rate Law 4.5. Reaction Mechanisms 4.6. The Steady-State Approximation 4.7. A Model for Chemical Kinetics 4.8. Catalysis					hợp trực tuyến và trực tiếp.	
5. Covalent Bonding: Orbitals 5.1. Hybridization and the Localized Electron Model 5.2. The Molecular Orbital Model 5.3. Bonding in Homonuclear Diatomic Molecules 5.4. Bonding in Heteronuclear Diatomic Molecules 5.5. Combining the Localized Electron and Molecular Orbital Models 5.6. Orbitals: Human Inventions	6	3	21	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm. - Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	- Tìm hiểu các nội dung về <i>Covalent Bonding: Orbitals</i> thông qua tài liệu học tập.
<b>Tổng:</b>	30	15	105			

### 6. Yêu cầu đối với người học

- Tích cực hoàn thành các nhiệm vụ học tập.
- Thực hiện đầy đủ thời gian học trên lớp và tự học.

### 7. Phương pháp, hình thức đánh giá kết quả học tập

Điểm thành phần	Hình thức tổ chức đánh giá	CĐR	Nội dung được đánh giá (chương/chủ đề)	Quy định	Trọng số
1	Bài báo cáo số 1	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	Chủ đề 1, Chủ đề 2, Chủ đề 3	Bài báo cáo.	0,25
2	Bài báo cáo số 2	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	Chủ đề 4, Chủ đề 5	Bài báo cáo.	0,25

3	Bài thi kết thúc chuyên đề/Bài thu hoạch	CLO1, CLO2, CLO3, CLO5	Chủ đề 1, Chủ đề 2, Chủ đề 3 Chủ đề 4, Chủ đề 5	Bài thi tự luận 90 phút/Chủ đề thu hoạch	0,50
---	--	------------------------	---	--	------

### 8. Tài liệu học tập

STT	Tên tác giả/năm/tên tài liệu/nhà xuất bản	Địa chỉ khai thác tài liệu	Mục đích sử dụng	
			Tài liệu chính	Tham khảo
1	Steven S. Zumdahl, Chemistry, Eighth edition, Brooks Cole, 2022.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng	x	
2	Khang Việt, Từ điển Anh - Việt: dictionary, NXB Hải Phòng, 2009	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng		x
3	Cổng truy cập nguồn tin điện tử NASATI: <a href="https://db0.vista.gov.vn">https://db0.vista.gov.vn</a> . Tài khoản: tvtan	<a href="https://db0.vista.gov.vn">https://db0.vista.gov.vn</a>		x

### 7. Thông tin về giảng viên dạy

#### Giảng viên 1:

- Họ và tên: GVCC.PGS.TS. Trần Văn Tân
- Chuyên ngành: Hóa lí thuyết và hóa lí
- Điện thoại: 0778942399; Email: tvtan@dthu.edu.vn
- Đơn vị công tác: Trường Đại học Đồng Tháp
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Hóa học lượng tử tính toán

#### Giảng viên 2:

- Họ và tên: Đinh Quang Khiếu
- Chuyên ngành: Hóa lí thuyết và hóa lí
- Chức danh, học hàm, học vị: Giáo sư, Tiến sĩ
- Đơn vị công tác: Trường Đại học Khoa học - Đại học Huế
- Điện thoại: 0914 744 084
- Email: [dingquangkhiieu@gmail.com](mailto:dingquangkhiieu@gmail.com)
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Vật liệu hấp phụ - xúc tác

## 10. HẤP PHỤ VÀ XÚC TÁC

### ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

#### 1. Thông tin về học phần

- Tên học phần: Hấp phụ và Xúc tác.
- Mã học phần: TPC.809
- Số tín chỉ: 03; Tổng số tiết tín chỉ: 150 (30/15/105).
- Học phần điều kiện: Không.
- Bộ môn phụ trách DH: Sư phạm Hóa học; Khoa Sư phạm Khoa học tự nhiên.

#### 2. Mục tiêu học phần

Sau khi hoàn thành học phần TPC.809, người học có khả năng hoặc đạt được các năng lực liên quan đến hấp phụ, xúc tác như sau:

##### 2.1. Kiến thức:

2.1.1. Hiểu rõ về hấp phụ, mô hình đẳng nhiệt, động học hấp phụ và các yếu tố ảnh hưởng, sự hấp phụ trên các ranh giới phân chia pha.

2.1.2. Hiểu đúng khái niệm, vai trò, tính chất, đặc điểm, đặc trưng của xúc tác, các thuyết về xúc tác, vai trò của xúc tác, một số quá trình xúc tác quan trọng.

2.1.3. Biết được các loại vật liệu hấp phụ, xúc tác, các phương pháp tổng hợp, nghiên cứu về vật liệu hấp phụ, xúc tác. Vai trò của vật liệu hấp phụ, xúc tác trong công nghiệp và bảo vệ môi trường.

##### 2.2. Kỹ năng:

2.2.1. Tính toán hoặc xác định được các đại lượng của quá trình hấp phụ như: quy luật hấp phụ, hằng số tốc độ, hằng số cân bằng, nhiệt hấp phụ, dung lượng, hiệu suất hấp phụ.

2.2.2. Thu thập, thống kê, phân tích và giải thích được một số quá trình xúc tác trong chương trình hóa học phổ thông, tổng hợp hữu cơ, hóa dầu, hóa vô cơ, bảo vệ môi trường, acid – bazơ, oxy hóa – khử, quang hóa, năng lượng.

2.2.3. Vận dụng để xác định được cấu trúc, thành phần, mức độ tinh thể hóa, diện tích bề mặt riêng, thể tích xốp, hình thái, tính chất acid – bazơ, trạng thái oxy hóa, khả năng hấp phụ, xúc tác của vật liệu hấp phụ, xúc tác.

##### 2.3. Thái độ:

2.3.1. Có được tinh thần và quan niệm đúng đắn, đầy đủ hơn về hấp phụ và xúc tác trong dạy học, thực tiễn cũng như trong nghiên cứu khoa học. Tinh thần trách nhiệm trong làm việc nhóm, làm việc độc lập.

2.3.2. Có ý thức tìm tòi, chịu khó vận dụng những vấn đề về hấp phụ và xúc tác vào dạy học, công tác, nghiên cứu tổng hợp các chất hấp phụ và xúc tác cơ bản, ứng dụng trong công nghiệp hóa học và bảo vệ môi trường.

#### 3. Tổng quan về học phần

(1). Học phần Hấp phụ và Xúc tác bao gồm các nội dung chính như sau:

- Năng lượng, sự hấp thụ và chuyển hóa năng lượng trong môi trường.
- Sự hấp phụ, quá trình hấp phụ trên các bề mặt và yếu tố ảnh hưởng. Quy luật đẳng nhiệt, động học hấp phụ và các đại lượng hấp phụ.

- Xúc tác, đặc trưng, đặc điểm và vai trò của xúc tác. Xúc tác trong các quá trình như tổng hợp hữu cơ, vô cơ, hóa dầu, bảo vệ môi trường, năng lượng.

- Vật liệu hấp phụ, xúc tác và phương pháp tổng hợp, đặc trưng tính chất, đánh giá vật liệu hấp phụ, xúc tác. Giới thiệu một số vật liệu hấp phụ, xúc tác điển hình.

- Ứng dụng của vật liệu hấp phụ, xúc tác trong một số quá trình cụ thể.

(2). Để học tốt học phần này, người học cần có kiến thức cơ bản về khoa học tự nhiên, nhiệt động học, động hóa học, hóa phân tích, khả năng thu thập và xử lý tài liệu, tư liệu, sử dụng công nghệ thông tin, xử lý số liệu thực nghiệm.

(3). Sau khi học xong học phần, người học phân tích và giải thích được một số quá trình hấp phụ, xúc tác trong dạy học, công nghiệp hóa học, bảo vệ môi trường. Có được phương pháp để đánh giá, có khả năng thực hiện được quá trình tổng hợp, chế tạo, tận dụng một số vật liệu hấp phụ, ứng dụng trong học tập, giảng dạy, nghiên cứu khoa học. Giải thích được một số hiện tượng tự nhiên liên quan đến học phần.

Thực hiện đề tài, đồ án, luận văn hoặc các công trình nghiên cứu liên quan đến hấp phụ, xúc tác, là cơ sở để tiếp tục học lên bậc cao hơn.

#### 4. Chuẩn đầu ra (CDR)

Sau khi hoàn thành học phần Hấp phụ và xúc tác, người học có được các năng lực như sau:

Mã	Mô tả chuẩn đầu ra (CLOs – Course Learning Outcomes)	Ánh xạ với CDR CTĐT	Mức độ NL
<b>4.1. Kiến thức</b>			
CLO1	Hiểu rõ bản chất và vận dụng để giải thích, báo cáo, tính toán các đại lượng về năng lượng, hấp thụ và chuyển hóa năng lượng.	PLO1	5
CLO2	Giải thích, trình bày được những nội dung liên quan đến hấp phụ, bề mặt, xúc tác và các yếu tố ảnh hưởng.	PLO1	5
CLO3	Chứng minh được các quy luật, tính toán được các đại lượng đẳng nhiệt, động học hấp phụ.	PLO2	5
<b>4.2. Kỹ năng</b>			
CLO4	Phân tích được một số quá trình xúc tác trong hóa học phổ thông, công nghệ hóa học, xử lý môi trường.	PLO3	5
CLO5	Tổng hợp và sử dụng được một số vật liệu hấp phụ, xúc tác để thực hiện các thí nghiệm trong nghiên cứu, khẳng định quy luật, xác định các đại lượng hấp phụ, xúc tác và các yếu tố ảnh hưởng.	PLO3	5
CLO6	Xây dựng được báo cáo, đồ án liên quan đến hấp phụ, xúc tác và ứng dụng trong xử lý môi trường, công nghệ hóa học, hấp phụ, xúc tác.	PLO4	5
<b>4.3. Mức tự chủ và chịu trách nhiệm</b>			
CLO7	Tuân thủ theo quy định, yêu cầu. Làm việc chăm chỉ, độc lập. Trách nhiệm và hợp tác trong thảo luận, làm việc nhóm. Thích nghi được môi trường làm việc mới	PLO6	4

### 5. Nội dung và phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Chương/Nội dung	Số tiết			CĐR	Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Chuẩn bị của người học
	LT	ThH	TH			
<b>Chương 1. Hấp phụ</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>30</b>			
<b>1.1. Năng lượng và chuyển hóa năng lượng</b> <b>1.2. Sự hấp phụ (HP)</b> 1.2.1. Một số khái niệm cơ bản 1.2.2. Đặc điểm và phân loại <b>1.3. Sự hấp phụ trên các bề mặt</b> 1.3.1. Sự hấp phụ trên bề mặt rắn, khí 1.3.2. Động học hấp phụ và phương trình đẳng nhiệt 1.3.3. Sự hấp phụ trên bề mặt rắn, lỏng <b>1.4. Động học hấp phụ</b> 1.4.1. Động học biểu kiến bậc 1, 2 1.4.2. Phương trình động học Elovich, khuếch tán <b>1.5. Các yếu tố ảnh hưởng</b> 1.5.1. Nhiệt độ 1.5.2. Các yếu tố khác				CLO1 CLO2 CLO3 CLO2 CLO3 CLO5 CLO2 CLO3 CLO5 CLO6 CLO2 CLO3 CLO5	Thuyết trình; Nêu vấn đề; Tạo tình huống; Thảo luận nhóm. Tương tác trực tiếp. Suy nghĩ - Thảo luận - Chia sẻ. Hướng dẫn tự học và bài báo cáo nhóm.	Chuẩn bị bài thảo luận cá nhân, nhóm theo yêu cầu. Chuẩn bị bài báo cáo nhóm theo mẫu và hướng dẫn. Đọc Tài liệu 1, 2, 3. Làm bài tập Chương 5, Tài liệu 1
<b>Chương 2. Xúc tác</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>45</b>			
<b>2.1. Vai trò, đặc điểm, đặc trưng của xúc tác</b> <b>2.2. Nguyên nhân, bản chất của quá trình xúc tác</b> <b>2.3. Xúc tác trong một số quá trình cụ thể</b> 2.3.1. Xúc tác đồng thể 2.3.2. Xúc tác dị thể 2.3.3. Xúc tác acid - bazơ 2.3.4. Xúc tác oxy hóa - khử				CLO2 CLO4 CLO5 CLO6 CLO7 CLO2 CLO4 CLO5 CLO6	Thuyết trình; Nêu vấn đề; Tạo tình huống; Thảo luận nhóm. Tương tác trực tiếp. Suy nghĩ - Thảo luận - Chia sẻ.	Chuẩn bị bài thảo luận cá nhân, nhóm theo yêu cầu. Chuẩn bị bài báo cáo nhóm theo mẫu và hướng dẫn.

2.4. Các thuyết và quan điểm về xúc tác				CLO4	Hướng dẫn tự học và bài báo cáo nhóm.	Đọc Tài liệu 2, 3
2.5. Xúc tác trong các lĩnh vực				CLO6		
<b>Chương 3. Vật liệu hấp phụ, xúc tác và ứng dụng</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>40</b>			
3.1. Giới thiệu về vật liệu hấp phụ, xúc tác				CLO2	Thuyết trình;	Chuẩn bị bài thảo luận cá nhân, nhóm theo yêu cầu.
3.2. Các phương pháp tổng hợp vật liệu hấp phụ, xúc tác				CLO5	Nêu vấn đề;	
3.3. Đặc trưng vật liệu				CLO6	Tạo tình huống; Thảo luận nhóm.	
3.4. Ứng dụng của vật liệu hấp phụ, xúc tác				CLO7		
3.4.1. Quang xúc tác phân hủy các chất hữu cơ trong môi trường				CLO6	Tương tác trực tiếp; Dự án.	Chuẩn bị bài báo cáo nhóm theo mẫu và hướng dẫn.
3.4.2. Xử lý nước thải bị ô nhiễm bằng hệ xúc tác oxy hóa - khử				CLO7	Suy nghĩ - Thảo luận - Chia sẻ	
3.4.3. Hấp phụ và xử lý nước thải nuôi trồng thủy sản					Hướng dẫn tự học và bài báo cáo cá nhân.	Đọc Tài liệu 1, 3
<b>Tổng: 150 (30/15/105):</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>105</b>			

## 6. Quy định đối với người học

### *Sự chuẩn bị của người học:*

1. Thảo luận nhóm các nội dung liên quan đến năng lượng, chuyển hóa năng lượng; Hấp thụ, hấp phụ; Màu sắc của các chất; Nhiệt lượng; Phân tích nồng độ...

2. Làm bài tập cá nhân theo yêu cầu

3. Thu thập, nghiên cứu các công trình liên quan (trong và ngoài nước) để thảo luận, báo cáo như sau:

**a) Phần hấp phụ:** (1). Đẳng nhiệt hấp phụ và các đại lượng; (2). Động học hấp phụ và các đại lượng; (3). Hấp phụ xử lý các chất ô nhiễm trong dung dịch; (4). Các yếu tố ảnh hưởng tới sự hấp phụ.

**b) Phần xúc tác:** (5). Xúc tác, các thuyết về xúc tác; (6). Xúc tác trong hóa học phổ thông (THCS và THPT); (7). Xúc tác trong công nghiệp hóa học; (8). Xúc tác trong tổng hợp hữu cơ; (9). Xúc tác acid - bazơ; (10). Xúc tác oxy hóa - khử; (11). Xúc tác quang hóa; (12). Xúc tác trong bảo vệ môi trường.

**c) Phần vật liệu hấp phụ, xúc tác và ứng dụng:** (13). Các loại vật liệu hấp phụ, xúc tác rắn; (14). Các phương pháp tổng hợp chất hấp phụ, xúc tác rắn; (15). Các phương pháp hóa lý đặc trưng vật liệu hấp phụ, xúc tác rắn; (16). Ứng dụng vật liệu hấp phụ, xúc tác trong bảo vệ môi trường; (17). Các phương pháp tổng hợp vật liệu nano; (18). Ứng dụng của vật liệu nano trong hấp phụ, xúc tác.

### *Yêu cầu đối với người học:*

(1). Tham dự ít nhất 80% số tiết (lý thuyết và thực hành), bao gồm cả phần trực tuyến, trực tiếp hoặc thực tế học phần.

(2). Chuẩn bị bài học, bài tập, nội dung thảo luận theo phân công, tham gia các phiên thảo luận, làm việc nhóm và đạt yêu cầu trong đánh giá quá trình.

(3). Điểm quá trình đạt từ 5,5 trở lên.

### 7. Phương pháp, hình thức đánh giá kết quả học tập

Điểm thành phần	Hình thức tổ chức đánh giá	CDR	Quy định	Trọng số
Quá trình	Kiểm tra	CLO2; CLO3	Tự luận, 60 - 90 phút, được sử dụng tài liệu	0,2
Quá trình	Bài báo cáo	CLO5; CLO6	Làm cá nhân; Theo mẫu, số trang, nội dung quy định	0,3
Tổng kết	Thi kết thúc học phần	CLO2; CLO3; CLO4; CLO5	Tự luận, 90 phút, không sử dụng tài liệu	0,5
	Bài tập lớn	CLO2; CLO5; CLO6; CLO7	Làm cá nhân; Theo mẫu, số trang, nội dung quy định	

### 8. Tài liệu học tập

STT	Tên tác giả/năm/tên tài liệu/nhà xuất bản	Địa chỉ khai thác tài liệu	Mục đích sử dụng	
			Chính	Tham khảo
1	Hồ Sỹ Thắng (2015). Giáo trình <i>Hóa keo và hấp phụ</i> . Nhà xuất bản Giáo dục.	TT học liệu Lê Vũ Hùng	x	
2	Nguyễn Đình Huệ, Trần Kim Thanh, Nguyễn Thị Thu (2003). <i>Động hóa học và xúc tác</i> . Nhà xuất bản Giáo dục.	TT học liệu Lê Vũ Hùng	x	
3	Trần Văn Nhân (1999). <i>Hoá Lý, tập III</i> . Nhà xuất bản Giáo dục	TT học liệu Lê Vũ Hùng		x

### 9. Thông tin về giảng viên dạy

**Giảng viên 1:** PGS. TS. Hồ Sỹ Thắng

- Số điện thoại: 0914 490 362; Email: [hsthang@dthu.edu.vn](mailto:hsthang@dthu.edu.vn)

- Cơ quan công tác (hoặc địa chỉ): Phòng Đào tạo Sau đại học, Trường Đại học Đồng Tháp.

- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Vật liệu; Hấp phụ, xúc tác trong bảo vệ môi trường; Nhiệt động học; Phương pháp nghiên cứu khoa học giáo dục.

**Giảng viên 2:** PGS. TS Trần Quốc Trị

- Số điện thoại: 0918 329 364; Email: [tqtri@dthu.edu.vn](mailto:tqtri@dthu.edu.vn)

- Cơ quan công tác (hoặc địa chỉ): Khoa Sư phạm Khoa học tự nhiên, Trường Đại học Đồng Tháp.

- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Hóa lượng tử; Hóa tính toán và phần mềm; Động hóa học; Hấp phụ.



## 11. HÓA HỌC LƯỢNG TỬ TÍNH TOÁN

### ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

#### 1. Thông tin về học phần

- Tên học phần: Hóa học lượng tử tính toán
- Tên tiếng Anh: Computational quantum chemistry
- Mã học phần: TPC.810
- Số tín chỉ: 03; Tổng số tiết tín chỉ: 150 (30/15/105).
- Học phần điều kiện: không có
- Bộ môn phụ trách dạy học: Hóa học, Khoa Sư phạm Khoa học tự nhiên

#### 2. Mục tiêu học phần

- 2.1. Cung cấp cho học viên kiến thức về các phương pháp tính của hóa học lượng tử tính toán.
- 2.2. Hướng dẫn học viên cài đặt phần mềm, thiết lập tập tin đầu vào, thực hiện các phép tính hóa học lượng tử trên máy vi tính, biểu diễn kết quả tính.
- 2.3. Hướng dẫn cho học viên đánh giá, lựa chọn được phương pháp hóa học lượng tử tính toán phù hợp cho các hệ hóa học khác nhau.
- 2.4. Hướng dẫn học viên diễn giải các kết quả tính bằng các phương pháp tính hóa học lượng tử và so sánh kết quả tính với các kết quả thực nghiệm.
- 2.5. Hình thành cho học viên tính trung thực, khách quan trong việc thực hiện tính toán, xử lý, biểu diễn, diễn giải các kết quả tính toán hóa học lượng tử.

#### 3. Tổng quan về học phần

- Tóm tắt học phần: Học phần này trình bày kiến thức về các phương pháp tính toán hóa học lượng tử và cách thực hiện các tính toán theo các phương pháp này bằng phần mềm trên máy vi tính.
- Điều kiện để học tốt học phần: Để học tốt học phần, học viên cần có những kiến thức cơ bản về hóa học lượng tử, toán học, tin học, tiếng Anh và có máy vi tính.
- Vai trò của học phần trong chương trình đào tạo: Qua học phần này, học viên có hiểu biết về các phương pháp tính toán hóa học lượng tử và có năng lực sử dụng những phương pháp tính toán hóa học lượng tử hiện đại và máy vi tính để xác định cấu trúc và tính chất của các đối tượng khác nhau của hóa học.

#### 4. Chuẩn đầu ra

Mã	Mô tả chuẩn đầu ra (CLOs – Course Learning Outcomes)	Ánh xạ với CDR CTĐT	Mức độ năng lực
<b>4.1. Kiến thức</b>			
CLO1	Phân tích các nội dung liên quan đến khái niệm, qui luật, nội dung, ứng dụng liên quan đến các phương pháp tính hóa học lượng tử trong hóa học.	PLO1, PLO2, PLO5	4
CLO2	Lựa chọn được phương pháp hóa học lượng tử tính toán với các tham số phù hợp cho các hệ hóa học khác nhau.	PLO3, PLO4	5

4.2 Kỹ năng			
CLO3	Cài đặt các phần mềm hóa học lượng tử tính toán, thiết lập tập tin đầu vào, thực hiện các phép tính hóa học lượng tử trên máy vi tính, biểu diễn kết quả tính.	PLO4	4
CLO4	Diễn giải các kết quả tính bằng các phương pháp tính hóa học lượng tử và so sánh kết quả tính với các kết quả thực nghiệm.	PLO4, PLO5, PLO6, PLO7	4
4.3 Mức tự chủ và chịu trách nhiệm			
CLO5	Trung thực, khách quan trong việc thực hiện tính toán, xử lý, biểu diễn, diễn giải các kết quả tính toán hóa học lượng tử.	PLO8	5

### 5. Nội dung và phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Chương/Nội dung	Số tiết			CDR	Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Chuẩn bị của người học
	LT	ThH	TH			
Chương 1. Cấu tạo nguyên tử và phân tử 1.1. Hóa học lượng tử 1.2. Cấu tạo nguyên tử 1.3. Đối xứng phân tử và lý thuyết nhóm 1.4. Cấu tạo phân tử	3	1	5	CLO1, CLO2, CLO4, CLO5	- Phương pháp: giảng bài, tự học, học nhóm. - Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	- Tìm hiểu các nội dung về <i>Cấu tạo nguyên tử và phân tử</i> thông qua tài liệu học tập.
Chương 2. Phương pháp Hartree-Fock và các phương pháp bán kinh nghiệm 2.1. Phương trình Schrödinger cho hệ nhiều electron 2.2. Sự gần đúng Born-Oppenheimer 2.3. Phương pháp Hartree-Fock 2.4. Bộ hàm cơ sở 2.5. Các phương pháp tính bán kinh nghiệm	6	3	25	CLO1, CLO2, CLO4, CLO5	- Phương pháp: giảng bài, tự học, học nhóm, thực hành. - Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	- Tìm hiểu các nội dung về <i>Phương pháp Hartree-Fock và các phương pháp bán kinh nghiệm</i> thông qua tài liệu học tập.
Chương 3. Các phương pháp tính tương quan electron 3.1. Tương quan electron 3.2. Phương pháp tương tác cấu hình	7	4	25	CLO1, CLO2, CLO4, CLO5	- Phương pháp: giảng bài, tự học, học nhóm, thực hành.	- Tìm hiểu các nội dung về <i>Các phương pháp tính tương quan electron</i>

3.3. Phương pháp nhiễu loạn 3.3. Lý thuyết coupled-cluster 3.5. Sự gần đúng lõi đặc					- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	thông qua tài liệu học tập.
Chương 4. Cấu trúc hình học và cấu trúc electron của phân tử 4.1. Bề mặt thế năng 4.2. Biểu diễn cấu trúc phân tử trong hệ tọa độ xyz 4.3. Tối ưu hóa hình học phân tử 4.4. Dao động của phân tử 4.5. Trạng thái chuyển tiếp 4.6. Số hạng của phân tử hai nguyên tử 4.7. Trạng thái electron của phân tử nhiều nguyên tử	7	4	25	CLO1, CLO2, CLO4, CLO5	- Phương pháp: giảng bài, tự học, học nhóm, thực hành. - Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	- Tìm hiểu các nội dung về <i>Cấu trúc hình học và cấu trúc electron của phân tử</i> thông qua tài liệu học tập.
Chương 5. Các phần mềm hóa học lượng tử tính toán 5.1. GAUSSIAN 5.2. NWCHEM 5.3. ORCA 5.4. OPENMOLCAS 5.5. GABEDIT 5.6. CHEMCRAFT	7	3	25	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	- Phương pháp: giảng bài, tự học, học nhóm, thực hành. - Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	- Tìm hiểu các nội dung về <i>Các phần mềm hóa học lượng tử tính toán</i> thông qua tài liệu học tập.
<b>Tổng:</b>	30	15	105			

### 6. Yêu cầu đối với người học

- Tích cực hoàn thành các nhiệm vụ học tập.
- Thực hiện đầy đủ thời gian học trên lớp và tự học.

### 7. Phương pháp, hình thức đánh giá kết quả học tập

Điểm thành phần	Hình thức tổ chức đánh giá	CDR	Nội dung được đánh giá (chương/chủ đề)	Quy định	Trọng số
1	Bài báo cáo số 1	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	Chương 1, Chương 2,	Bài báo cáo	0,3

2	Bài báo cáo số 2	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	Chương 3, Chương 4,	Bài báo cáo	0,3
3	Bài báo cáo số 3	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	Chương 5	Bài báo cáo	0,4

### 8. Tài liệu học tập

STT	Tên tác giả/năm/tên tài liệu/nhà xuất bản	Địa chỉ khai thác tài liệu	Mục đích sử dụng	
			Tài liệu chính	Tham khảo
1	Trần Văn Tân, Trần Quốc Trị, <i>Giáo trình hoá học lượng tử tính toán</i> , NXB Giáo dục, 2016.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng	x	
2	Nguyễn Đình Huệ, Nguyễn Đức Chuy, <i>Thuyết lượng tử về nguyên tử và phân tử</i> . Hai tập; NXB Giáo dục, 2003	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng		x
3	Frank Jensen: <i>Introduction to computational chemistry</i> ; John Wiley & Sons Ltd, 2017	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng		x

### 9. Thông tin về giảng viên dạy

#### Giảng viên 1:

- Họ và tên: GVCC.PGS.TS. Trần Văn Tân
- Chuyên ngành: Hóa lý thuyết và hóa lí
- Điện thoại: 0778942399; Email: tvtan@dthu.edu.vn
- Đơn vị công tác: Trường Đại học Đồng Tháp
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Hóa học lượng tử tính toán

#### Giảng viên 2:

- Họ và tên: TS. Nguyễn Hữu Thọ
- Chuyên ngành: Hóa lý thuyết và hóa lí
- Điện thoại: 0983869335; Email: nguyenuuutho03@yahoo.com
- Đơn vị công tác: Trường Đại học Sài Gòn
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Hóa học lượng tử tính toán

## 12. THỰC TẬP CHUYÊN NGÀNH 1

### ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

#### 1. Thông tin về học phần

- Tên học phần: Thực tập chuyên ngành 1
- Mã học phần: TPC.811
- Số tín chỉ: 03; Tổng số tiết tín chỉ: 150 (0/90/60).
- Học phần điều kiện: Hóa học lượng tử tính toán
- Bộ môn phụ trách dạy học: Sư phạm Hóa học, Khoa Sư phạm Khoa học tự nhiên

#### 2. Mục tiêu học phần

2.1. Cho học viên áp dụng kiến thức hóa lí thuyết vào quá trình khảo sát cấu tạo và tính chất phân tử.

2.2. Hình thành cho học viên kỹ năng sử dụng các phần mềm của hóa lí thuyết và máy vi tính với các hệ điều hành khác nhau để khảo sát cấu trúc và tính chất phân tử.

2.3. Cho học viên trải nghiệm, làm quen với công việc nghiên cứu khoa học liên quan đến chuyên ngành hóa lí thuyết như đọc tài liệu khoa học; lựa chọn phương pháp nghiên cứu; thực hiện tính toán trên máy vi tính; biểu diễn kết quả tính; đánh giá, thảo luận, trình bày kết quả tính.

#### 3. Tổng quan về học phần

Học phần thực tập chuyên ngành 1 tạo điều kiện cho học viên áp dụng kiến thức hóa lí thuyết vào khảo sát cấu tạo và tính chất phân tử; hình thành cho học viên kỹ năng sử dụng các phần mềm hóa lí thuyết trong nghiên cứu khoa học; cho học viên trải nghiệm, làm quen với công việc nghiên cứu khoa học liên quan đến chuyên ngành hóa lí thuyết. Để hoàn thành tốt học phần Thực tập chuyên ngành 1, học viên cần có hiểu biết về các phương pháp hóa học lượng tử tính toán, phương pháp nghiên cứu khoa học trong hóa học, tiếng Anh, tin học, toán học. Qua học phần này, học viên có khả năng đánh giá, lựa chọn được phương pháp tính hóa học lượng tử và các thông số phù hợp cho các phân tử và cho các cấu hình máy vi tính; xây dựng được cấu trúc hình học, xác định được tính đối xứng phù hợp cho các phân tử bằng các phần mềm hóa học lượng tử tính toán; thiết lập được các tập tin đầu vào cho các phép tính hóa học lượng tử; thực hiện được các phép tính hóa học lượng tử trên máy vi tính; đánh giá được các kết quả tính bằng các phương pháp hóa học lượng tử.

#### 4. Chuẩn đầu ra

Mã	Mô tả chuẩn đầu ra (CLOs – Course Learning Outcomes)	Ánh xạ với CĐR CTĐT	Mức độ năng lực
<b>4.1. Kiến thức</b>			
CLO1	Lựa chọn được phương pháp tính hóa học lượng tử và các thông số phù hợp cho các phân tử và cho các cấu hình máy vi tính với các hệ điều hành Window và Linux.	PLO1, PLO2, PLO3, PLO4, PLO5	5
<b>4.2 Kỹ năng</b>			
CLO2	Xây dựng được cấu trúc hình học, xác định được tính đối xứng phù hợp cho các phân tử bằng các phần mềm hóa học lượng tử tính toán.	PLO4	5

CLO3	Thiết lập được các tập tin đầu vào cho các phép tính hóa học lượng tử.	PLO4	5
CLO4	Thực hiện được các phép tính hóa học lượng tử trên máy vi tính.	PLO4	5
CLO5	Đánh giá được các kết quả tính bằng các phương pháp hóa học lượng tử.	PLO4	5
<b>4.3 Mức tự chủ và chịu trách nhiệm</b>			
CLO6	Tham gia, phối hợp với học viên, người hướng dẫn giải quyết các vấn đề phức tạp liên quan đến cấu tạo và tính chất của phân tử bằng các phương pháp hóa học lượng tử tính toán.	PLO6, PLO7	5
CLO7	Trung thực, khách quan, tự tin trong việc ứng dụng các phương pháp hóa học lượng tử tính toán để giải quyết các vấn đề liên quan đến cấu tạo, tính chất phân tử.	PLO8	5

### 5. Nội dung và phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Chương/Nội dung	Số tiết			CDR	Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Chuẩn bị của người học
	LT	ThH	TH			
<p><b>Bài 1. Tính toán bằng phương pháp bán kinh nghiệm</b></p> <p>1.1. Cài đặt và sử dụng các phần mềm (Gabedit, Avogadro, Chemcraft, GaussView, Notepad++, Orca, Gaussian) trên các hệ điều hành Window và Linux</p> <p>1.2. Thực hiện phép tính tối ưu hóa hình học và tần số dao động điều hòa với phương pháp bán kinh nghiệm cho các phân tử đơn giản (H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, CH<sub>3</sub>CHO, CH<sub>3</sub>COOH, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH)</p> <p>1.3. Biểu diễn kết quả tính (năng lượng, cấu trúc, orbital phân tử, kiểu dao động, điện tích nguyên tử, mật độ electron)</p>	0	18	12	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương pháp: tự học, hành, thực tập, hướng dẫn nghiên cứu.</li> <li>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Học viên đọc hướng dẫn cài đặt, sử dụng các phần mềm.</li> <li>- Học viên tìm hiểu các từ khóa trong tập tin đầu vào của các phép tính bán kinh nghiệm.</li> <li>- Học viên tìm các thông tin cấu trúc, năng lượng của các phân tử thông qua trang web NIST Chemistry WebBook (<a href="https://webbook.nist.gov/chemistry/">https://webbook.nist.gov/chemistry/</a>)</li> </ul>
<p><b>Bài 2. Tính toán bằng phương pháp Hartree-Fock</b></p> <p>2.1. Thực hiện phép tính tối ưu hóa hình học và tần số dao</p>	0	9	6	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4,	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương pháp: tự học, hành, thực tập,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Học viên tìm hiểu các từ khóa trong tập tin đầu vào của các phép</li> </ul>

<p>động điều hòa với phương pháp Hartree-Fock cho các phân tử đơn giản (<math>H_2O</math>, <math>NH_3</math>, <math>CH_4</math>, <math>C_2H_6</math>, <math>C_2H_4</math>, <math>C_2H_2</math>, <math>C_2H_5OH</math>, <math>CH_3CHO</math>, <math>CH_3COOH</math>, <math>C_6H_5OH</math>)</p> <p>2.2. Biểu diễn kết quả tính (năng lượng, cấu trúc, orbital phân tử, kiểu dao động, điện tích nguyên tử, mật độ electron)</p>				<p>CLO5, CLO6, CLO7</p>	<p>hướng dẫn nghiên cứu.</p> <p>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p>tính Hartree-Fock.</p>
<p><b>Bài 3. Tính toán bằng lý thuyết phiếm hàm mật độ</b></p> <p>3.1. Thực hiện phép tính tối ưu hóa hình học và tần số dao động điều hòa với lý thuyết phiếm hàm mật độ cho các phân tử đơn giản (<math>H_2O</math>, <math>NH_3</math>, <math>CH_4</math>, <math>C_2H_6</math>, <math>C_2H_4</math>, <math>C_2H_2</math>, <math>C_2H_5OH</math>, <math>CH_3CHO</math>, <math>CH_3COOH</math>, <math>C_6H_5OH</math>)</p> <p>3.2. Biểu diễn kết quả tính (năng lượng, cấu trúc, orbital phân tử, kiểu dao động, điện tích nguyên tử, mật độ electron)</p>	0	9	6	<p>CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7</p>	<p>- Phương pháp: tự học, hành, thực tập, hướng dẫn nghiên cứu.</p> <p>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p>- Học viên tìm hiểu các từ khóa trong tập tin đầu vào của các phép tính lý thuyết phiếm hàm mật độ.</p>
<p><b>Bài 4. Tính toán bằng các phương pháp tương quan electron</b></p> <p>4.1. Thực hiện phép tính năng lượng điểm đơn với phương pháp MP2 cho các phân tử đơn giản (<math>H_2O</math>, <math>NH_3</math>, <math>CH_4</math>, <math>C_2H_6</math>, <math>C_2H_4</math>, <math>C_2H_2</math>, <math>C_2H_5OH</math>, <math>CH_3CHO</math>, <math>CH_3COOH</math>, <math>C_6H_5OH</math>)</p> <p>4.2. Thực hiện phép tính năng lượng điểm đơn với phương pháp CCSD(T) cho các phân tử đơn giản (<math>H_2O</math>, <math>NH_3</math>, <math>CH_4</math>, <math>C_2H_6</math>, <math>C_2H_4</math>, <math>C_2H_2</math>, <math>C_2H_5OH</math>, <math>CH_3CHO</math>, <math>CH_3COOH</math>, <math>C_6H_5OH</math>)</p>	0	18	12	<p>CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7</p>	<p>- Phương pháp: tự học, hành, thực tập, hướng dẫn nghiên cứu.</p> <p>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p>- Học viên tìm hiểu các từ khóa trong tập tin đầu vào của các phép tính MP2 và CCSD(T).</p>
<p><b>Bài 5. Tính toán các tính chất năng lượng cho phân tử</b></p> <p>5.1. Tính năng lượng ion hóa cho các phân tử đơn giản (<math>H_2O</math>,</p>	0	36	24	<p>CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5,</p>	<p>- Phương pháp: tự học, hành, thực tập,</p>	<p>- Học viên tìm hiểu cách tính năng lượng ion hóa, ái lực electron, năng</p>

NH <sub>3</sub> , CH <sub>4</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH, CH <sub>3</sub> CHO, CH <sub>3</sub> COOH, C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH)  5.2. Tính ái lực electron cho các phân tử đơn giản (H <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , CH <sub>4</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH, CH <sub>3</sub> CHO, CH <sub>3</sub> COOH, C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH)  5.3. Tính năng lượng tương đối của các trạng thái electron (O <sub>2</sub> , MnS, MnS <sub>2</sub> )  5.4. Tính năng lượng liên kết của các phân tử  5.5. Tính các thông số nhiệt động học  5.6. Tìm trạng thái chuyển tiếp và tính năng lượng hoạt hóa cho một số phản ứng đơn giản (quá trình thay đổi góc liên kết của H <sub>2</sub> O và NH <sub>3</sub> , phản ứng HCN → HNC )				CLO6, CLO7	hướng dẫn nghiên cứu.  - Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	lượng tương đối của các trạng thái electron, năng lượng hoạt hóa.
<b>Tổng:</b>	0	90	60			

### 6. Yêu cầu đối với người học

- Tích cực hoàn thành các nhiệm vụ học tập.
- Thực hiện đầy đủ thời gian học thực tập và tự học.

### 7. Phương pháp, hình thức đánh giá kết quả học tập

Điểm thành phần	Hình thức tổ chức đánh giá	CDR	Nội dung được đánh giá (chương/chủ đề)	Quy định	Trọng số
1	Báo cáo	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7	Bài 1, Bài 2, Bài 3, Bài 4, Bài 5	Bài báo cáo	1,0

### 8. Tài liệu học tập

STT	Tên tác giả/năm/tên tài liệu/nhà xuất bản	Địa chỉ khai thác tài liệu	Mục đích sử dụng	
			Tài liệu chính	Tham khảo
1	Trần Văn Tân, Trần Quốc Trị, <i>Giáo trình hoá học lượng tử tính toán</i> , NXB Giáo dục, 2016.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng	x	



2	Trần Văn Tân, Trần Quốc Trị, <i>Giáo trình lý thuyết phiếm hàm mật độ</i> , NXB Giáo dục, 2017	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng	X	
3	Website tra cứu thông tin: NIST Chemistry WebBook <a href="https://webbook.nist.gov/chemistry">https://webbook.nist.gov/chemistry</a>	<a href="https://webbook.nist.gov/chemistry">https://webbook.nist.gov/chemistry</a>		x
4	Website Phần mềm Orca: <a href="https://orcaforum.kofo.mpg.de/app.php/portal">https://orcaforum.kofo.mpg.de/app.php/portal</a>	<a href="https://orcaforum.kofo.mpg.de/app.php/portal">https://orcaforum.kofo.mpg.de/app.php/portal</a>		x
5	Website Phần mềm Gabedit: <a href="http://gabedit.sourceforge.net">http://gabedit.sourceforge.net</a>	<a href="http://gabedit.sourceforge.net">http://gabedit.sourceforge.net</a>		x
6	Website Phần mềm GaussView, Gaussian: <a href="https://gaussian.com/">https://gaussian.com/</a>	<a href="https://gaussian.com/">https://gaussian.com/</a>		x
7	Website Phần mềm Notepad++: <a href="https://notepad-plus-plus.org/">https://notepad-plus-plus.org/</a>	<a href="https://notepad-plus-plus.org/">https://notepad-plus-plus.org/</a>		x
8	Website Phần mềm Chemcraft: <a href="http://www.chemcraftprog.com">http://www.chemcraftprog.com</a>	<a href="http://www.chemcraftprog.com">http://www.chemcraftprog.com</a>		x
9	Website Phần mềm Avogadro: <a href="https://avogadro.cc">https://avogadro.cc</a>	<a href="https://avogadro.cc">https://avogadro.cc</a>		x
10	Cổng truy cập nguồn tin điện tử NASATI: <a href="https://db0.vista.gov.vn">https://db0.vista.gov.vn</a> . Tài khoản: tvtan	<a href="https://db0.vista.gov.vn">https://db0.vista.gov.vn</a>		x

## 9. Thông tin về người hướng dẫn

### Người hướng dẫn 1:

- Họ và tên: GVCC.PGS.TS. Trần Văn Tân
- Chuyên ngành: Hóa lý thuyết và hóa lí
- Điện thoại: 0778942399; Email: tvtan@dthu.edu.vn
- Đơn vị công tác: Trường Đại học Đồng Tháp
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Hóa học lượng tử tính toán

### Người hướng dẫn 2:

- Họ và tên: Trần Quốc Trị
- Chức danh, học hàm, học vị: GVCC.PGS.TS.
- Đơn vị công tác: Trường Đại học Đồng Tháp
- Điện thoại: 0918329364
- Email: tqtri@dthu.edu.vn
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Hóa lí và Hóa học lượng tử tính toán

## 13. THỰC TẬP CHUYÊN NGÀNH 2

### ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

#### 1. Thông tin về học phần

- Tên học phần: Thực tập chuyên ngành 2
- Mã học phần: TPC.812
- Số tín chỉ: 03; Tổng số tiết tín chỉ: 150 (0/90/60).
- Học phần điều kiện: Không có
- Bộ môn phụ trách dạy học: Sư phạm Hóa học, Khoa Sư phạm Khoa học tự nhiên

#### 2. Mục tiêu học phần

2.1. Học viên có cơ hội áp dụng kiến thức hóa lí vào quá trình nghiên cứu cấu trúc và tính chất của vật liệu hấp phụ và xúc tác.

2.2. Học viên được hình thành (cung cấp) kỹ năng sử dụng một số thiết bị thí nghiệm hiện đại liên quan đến lĩnh vực hóa lí.

2.3. Học viên được trải nghiệm, làm quen với công việc nghiên cứu khoa học liên quan đến chuyên ngành hóa lí như đọc tài liệu khoa học; lựa chọn phương pháp thực nghiệm; chế tạo vật liệu; đo quang phổ; biểu diễn kết quả thực nghiệm; đánh giá, thảo luận, trình bày kết quả.

#### 3. Tổng quan về học phần

Học phần thực tập chuyên ngành 2 tạo điều kiện cho học viên áp dụng kiến thức hóa lí vào khảo sát cấu trúc và tính chất của vật liệu hấp phụ và xúc tác; hình thành cho học viên kỹ năng sử dụng các thiết bị thí nghiệm hiện đại; cho học viên trải nghiệm, làm quen với công việc nghiên cứu khoa học liên quan đến chuyên ngành hóa lí. Để hoàn thành tốt học phần Thực tập chuyên ngành 2, học viên cần có hiểu biết về các phương pháp chế tạo vật liệu hấp phụ và xúc tác, nguyên lý các phương pháp quang phổ liên quan đến lĩnh vực hóa lí, tiếng Anh, tin học, toán học. Qua học phần này, học viên có khả năng sử dụng các thiết bị thí nghiệm hiện đại; chế tạo được vật liệu hấp phụ và xúc tác; phân tích các quang phổ thực nghiệm liên quan đến cấu trúc và tính chất vật liệu hấp phụ và xúc tác.

#### 4. Chuẩn đầu ra

Mã	Mô tả chuẩn đầu ra (CLOs – Course Learning Outcomes)	Ánh xạ với CDR CTĐT	Mức độ năng lực
<b>4.1. Kiến thức</b>			
CLO1	Lựa chọn các phương pháp chế tạo và nghiên cứu cấu trúc và tính chất vật liệu hấp phụ và xúc tác.	PLO1, PLO2, PLO3, PLO4, PLO5	5
<b>4.2 Kỹ năng</b>			
CLO2	Sử dụng thành thạo các thiết bị thí nghiệm hiện đại liên quan đến lĩnh vực hóa lí.	PLO4	5
CLO3	Chế tạo được vật liệu hấp phụ và xúc tác bằng các phương pháp khác nhau.	PLO4	5
CLO4	Xác định cấu trúc và tính chất của vật liệu hấp phụ và xúc tác từ quang phổ.	PLO4	5

4.3 Mức tự chủ và chịu trách nhiệm			
CLO5	Tham gia, phối hợp với học viên, người hướng dẫn giải quyết các vấn đề phức tạp liên quan đến chế tạo và xác định cấu trúc và tính chất của vật liệu hấp phụ và xúc tác.	PLO6, PLO7	5
CLO6	Trung thực, khách quan, tự tin trong việc sử dụng các thiết bị thí nghiệm hiện đại trong chế tạo và nghiên cứu cấu trúc và tính chất của vật liệu hấp phụ và xúc tác.	PLO8	5

### 5. Nội dung và phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Chương/Nội dung	Số tiết			CĐR	Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Chuẩn bị của người học
	LT	ThH	TH			
<b>Bài 1. Các thiết bị thí nghiệm hiện đại</b> 1.1. Sắc kí ion 1.2. Sắc ký khí ghép nối khối phổ MS nhiều lần (GC - MS) 1.3. Quang phổ hấp thụ nguyên tử 1.4. Phân tích TOC 1.5. Sắc ký lỏng hiệu năng cao 1.6. Phân tích nhiệt vi sai 1.7. Phân tích điện hóa 1.8. Quang phổ hồng ngoại (FT-IR) 1.9. Quang phổ UV-Vis rắn, lỏng 1.10. Quang phổ UV- Vis Labomed	0	18	12	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6	- Phương pháp: tự học, thực tập, hướng dẫn nghiên cứu. - Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	- Tìm hiểu nguyên lí hoạt động các thiết bị thí nghiệm hiện đại.
<b>Bài 2. Chế tạo vật liệu hấp phụ, xúc tác</b> 2.1. Chế tạo vật liệu từ than bùn 2.2. Chế tạo vật liệu từ bentonite	0	18	12	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6	- Phương pháp: tự học, thực tập, hướng dẫn nghiên cứu. - Dạy học theo hình	- Tìm hiểu các phương pháp chế tạo vật liệu hấp phụ và xúc tác.

2.3. Chế tạo vật liệu từ titanium dioxide 2.4. Chế tạo vật liệu từ hạt nhân 2.5. Tổng hợp vật liệu từ vỏ của ấu					thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	
<b>Bài 3. Phân tích cấu trúc và xác định tính chất vật liệu</b> 3.1. Phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (FT-IR) 3.2. Hiển vi điện tử quét (SEM) 3.3. Tán xạ năng lượng tia X (XDX hay EDS) 3.4. Đo diện tích bề mặt riêng (BET)	0	18	12	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6	- Phương pháp: tự học, thực tập, hướng dẫn nghiên cứu.  - Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	- Tìm hiểu cách thức phân tích cấu trúc và xác định tính chất vật liệu hấp phụ và xúc tác từ quang phổ.
<b>Bài 4. Xác định hoạt tính hấp phụ, xúc tác của vật liệu trong nước</b> 4.1. Hấp phụ, xử lý chất màu hữu cơ 4.2. Hấp phụ các ion kim loại nặng 4.3. Hấp phụ chất kháng sinh 4.4. Hấp phụ xử lý nước thải nuôi trồng thủy sản	0	18	12	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6	- Phương pháp: tự học, thực tập, hướng dẫn nghiên cứu.  - Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	- Tìm hiểu các phương pháp xác định hoạt tính hấp phụ, xúc tác của vật liệu trong nước.
<b>Bài 5. Xử lý số liệu và biểu diễn kết quả trong nghiên cứu cấu trúc và hoạt tính hấp phụ, xúc tác của vật liệu</b> 5.1. Phần mềm Origin 5.2. Ảnh hưởng của pH đến hiệu suất và dung lượng hấp phụ 5.3. Sự phụ thuộc của hiệu suất hấp phụ vào thời gian 5.4. Sự phụ thuộc của hiệu suất hấp phụ vào khối lượng vật liệu	0	18	12	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6	- Phương pháp: tự học, thực tập, hướng dẫn nghiên cứu.  - Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	- Tìm hiểu các phương pháp xử lý số liệu và biểu diễn kết quả trong nghiên cứu cấu trúc và hoạt tính hấp phụ, xúc tác của vật liệu.

5.5. Sự phụ thuộc của hiệu suất hấp phụ của vật liệu vào nồng độ chất bị hấp phụ trong dung dịch					
5.6. Đẳng nhiệt hấp phụ theo phương trình Langmuir và theo phương trình Freundlich					
5.7. Xác định qui luật động học hấp phụ					
<b>Tổng:</b>	0	90	60		

### 6. Yêu cầu đối với người học

- Tích cực hoàn thành các nhiệm vụ học tập.
- Thực hiện đầy đủ thời gian học thực tập và tự học.

### 7. Phương pháp, hình thức đánh giá kết quả học tập

Điểm thành phần	Hình thức tổ chức đánh giá	CĐR	Nội dung được đánh giá (chương/chủ đề)	Quy định	Trọng số
1	Báo cáo	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6	Bài 1, Bài 2, Bài 3, Bài 4, Bài 5	Bài báo cáo	1,0

### 8. Tài liệu học tập

STT	Tên tác giả/năm/tên tài liệu/nhà xuất bản	Địa chỉ khai thác tài liệu	Mục đích sử dụng	
			Tài liệu chính	Tham khảo
1	Nguyễn Hữu Đĩnh, Trần Thị Đà. <i>Ứng dụng một số phổ nghiên cứu cấu trúc phân tử</i> , NXB GD 1999.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng	x	
2	Nguyễn Văn Hưng, Bùi Thị Minh Nguyệt, Bùi Văn Thắng, Nguyễn Hữu Nghị, Nguyễn Ngọc Bích, Đặng Thị thu Liễu. <i>Giáo trình vật liệu vô cơ</i> . Đại học Cần Thơ, 2020.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng		x
3	Cổng truy cập nguồn tin điện tử NASATI: <a href="https://db0.vista.gov.vn">https://db0.vista.gov.vn</a> . Tài khoản: tvtan	<a href="https://db0.vista.gov.vn">https://db0.vista.gov.vn</a>		x

**9. Thông tin về người hướng dẫn****Người hướng dẫn 1:**

- PGS. TS. Hồ Sỹ Thắng
- Chức danh, học hàm, học vị: Phó giáo sư, Tiến sỹ
- Chuyên ngành: Hóa lí thuyết và hóa lí
- Số điện thoại: 0914 490 362; Email: [hsthang@dtu.edu.vn](mailto:hsthang@dtu.edu.vn)
- Cơ quan công tác: Phòng Đào tạo Sau đại học, Trường Đại học Đồng Tháp.
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Vật liệu mới; Hóa môi trường; Hấp phụ, xúc tác trong bảo vệ môi trường; Nhiệt động học; Phương pháp nghiên cứu khoa học giáo dục.

**Người hướng dẫn 2:**

- Họ và tên: Phạm Đình Dũ
- Chức danh, học hàm, học vị: Phó giáo sư, Tiến sỹ
- Chuyên ngành: Hóa lí thuyết và hóa lí
- Đơn vị công tác: Khoa Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Thủ Dầu Một
- Điện thoại: 0979 665 444
- Email: [dupd@tdmu.edu.vn](mailto:dupd@tdmu.edu.vn)
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Vật liệu hấp phụ, xúc tác

## 14. NHIỆT ĐỘNG HỌC ỨNG DỤNG

### ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

#### 1. Thông tin về học phần

- Tên học phần (tiếng Việt): Nhiệt động học ứng dụng
- Tiếng Anh: Applied thermodynamic
- Mã chuyên đề: TPC.813
- Số tín chỉ: 03; Số tiết tín chỉ (LT/ThH/TH): 150 (30/15/105)
- Học phần điều kiện (*nếu có*): Không có
- Bộ môn phụ trách dạy học: Hóa học; Khoa: Sư phạm khoa học Tự nhiên

#### 2. Mục tiêu học phần

Học xong chuyên đề này người học cần đạt được:

2.1. Tổ chức được kiến thức về các lĩnh vực: Nhiệt động học hóa học trong quá trình học tập nghiên cứu các sự kiện, các hiện tượng hóa học ở cấp độ chuyên sâu.

2.2. Vận dụng kiến thức lí thuyết và hệ thống bài tập thiết kế được chủ đề dạy học Hoá học phổ thông (chú ý đúng mức đối tượng trường chuyên, lớp chọn, học sinh giỏi) về các nội dung trực tiếp của nhiệt động học hóa học cũng như áp dụng trọng tâm vào các mạch nội dung Hóa học Vô cơ, Hóa học Hữu cơ, giáo dục STEM và hướng nghiệp;

#### 3. Tổng quan về học phần

Học phần Nhiệt động học ứng dụng bao gồm những nội dung cơ bản sau:

- Hệ thống các khái niệm, qui ước quốc tế về điều kiện tiêu chuẩn, hệ đơn vị và cách trình bày;
- Một số lĩnh vực ứng dụng của nhiệt động học: Giảm đồ năng lượng tự do của phản ứng oxi hóa kim loại; Nhiệt động lực học với sự sống.
- Một số vấn đề chính của nhiệt động học áp dụng trực tiếp trong giảng dạy Hoá học phổ thông: Cơ sở, các quá trình, cân bằng hóa học, tính năng lượng các quá trình, năng lượng từ một số loại thực phẩm....

#### 4. Chuẩn đầu ra

Mã	Mô tả chuẩn đầu ra (CLOs – Course Learning Outcomes)	Ánh xạ với CDR CTĐT	Mức độ năng lực
<b>4.1. Kiến thức</b>			
CLO1	Tổ chức các khái niệm, qui luật, định luật, lí thuyết và các nội dung liên quan trong giới hạn của học phần.	PLO1, PLO2, PLO5	5
<b>4.2 Kỹ năng</b>			
CLO2	Biểu diễn định tính và định lượng về nhiệt động học của một số phản ứng cơ bản quan trọng.	PLO3, PLO4	5
CLO3	Xây dựng chủ đề dạy học phù hợp với chương trình giáo dục phổ thông môn Hóa học đáp ứng yêu cầu giáo dục phổ thông.	PLO3, PLO4, PLO5	5
<b>4.3 Mức tự chủ và chịu trách nhiệm</b>			

CLO4	Tổ chức được hoạt động ứng dụng thành tựu khoa học về nhiệt động học trong dạy học bồi dưỡng học sinh.	PLO7	5
CLO5	Trung thực, khách quan trong việc thực hiện tính toán, xử lý, biểu diễn, diễn giải các kết quả trong học tập và nghiên cứu khoa học.	PLO8	5

### 5. Nội dung và phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Chương/Nội dung	Số tiết			CĐR	Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Chuẩn bị của người học
	LT	ThH	TH			
<p><b>Chương 1. Mở đầu</b></p> <p>1.1. Sơ lược về phương pháp luận khoa học của Hóa lí</p> <p>1.2 Các khái niệm cơ bản.</p> <p>1.3. Hệ đơn vị và cách dùng.</p> <p>1.4. Liên hệ giữa nhiệt động học và hóa học lí thuyết.</p> <p>1.5. Mối liên hệ giữa nhiệt động học với các khoa học sơ sở.</p> <p>1. Vận dụng trong dạy học hóa học ở trường phổ thông</p>	5	2	16	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	<p>- Phương pháp: GV: thuyết trình; nêu tình huống, Đặt vấn đề,...</p> <p>HV làm việc theo nhóm: báo cáo, thảo luận, làm bài tập, xây dựng chủ đề dạy học (dự kiến);</p> <p>- Dạy học theo hình thức: Trực tiếp, trực tuyến; kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	Nghiên cứu đề cương học phần, nghiên cứu các nội dung trong giáo trình, tài liệu tham khảo; chuẩn bị nội dung báo cáo theo yêu cầu của giảng viên; kết nối các nội dung có liên quan với nội dung trong chương trình môn hóa học GDPT
<p><b>Chương 2. Nhiệt động học hóa học</b></p> <p>2.1. Các nguyên lí của nhiệt động học áp dụng vào hóa học</p> <p>2.1.1. Nguyên lí thứ nhất</p> <p>2.1.2. Nguyên lí thứ hai</p> <p>2.1.3. Tiêu chuẩn về cân bằng và tự diễn biến quá trình.</p> <p>2.2. Cân bằng hóa học và cân bằng pha</p> <p>2.2.1. Cân bằng hóa học</p> <p>2.2.2. Cân bằng pha</p> <p>2.3. Vận dụng trong dạy học hóa học ở trường phổ thông</p>	5	5	25	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	<p>- Phương pháp: GV: thuyết trình; nêu tình huống, Đặt vấn đề,...</p> <p>HV làm việc theo nhóm: báo cáo, thảo luận, làm bài tập, xây dựng chủ đề dạy học (dự kiến);</p> <p>- Dạy học theo hình thức: Trực tiếp, trực tuyến; kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	Nghiên cứu đề cương học phần, nghiên cứu các nội dung trong giáo trình, tài liệu tham khảo; chuẩn bị nội dung báo cáo theo yêu cầu của giảng viên; kết nối các nội dung có liên quan với nội dung trong chương trình môn hóa học GDPT.
<p><b>Chương 3. Giảm ò năng lượng tự do (Giảm ò Elingham)</b></p> <p>3.1. Mở đầu</p>	8	4	28	CLO1, CLO2, CLO3,	<p>- Phương pháp: GV: thuyết trình; nêu tình huống, Đặt vấn đề,...</p>	Nghiên cứu đề cương học phần, nghiên cứu các nội dung trong giáo trình, tài liệu



<p>3.1.1. Giới thiệu giản đồ Elingham</p> <p>3.1.2. Giản đồ Elingham với oxit kim loại</p> <p>3.2. Ứng dụng của giản đồ Elingham</p> <p>3.2.1. Xác định hằng số cân bằng của phản ứng oxihóa kim loại</p> <p>3.2.2. Đường Elingham xác định biến đổi pha</p> <p>3.2.3. Nghiên cứu phản ứng cháy của carbon</p> <p>3.2.4. Nghiên cứu sự ăn mòn kim loại bởi oxygen</p> <p>3.3. Vận dụng trong dạy học hóa học ở trường phổ thông</p>				CLO4, CLO5	<p>HV làm việc theo nhóm: báo cáo, thảo luận, làm bài tập;</p> <p>- Dạy học theo hình thức: Trực tiếp, trực tuyến; kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p>tham khảo; chuẩn bị nội dung báo cáo theo yêu cầu của giảng viên; kết nối các nội dung có liên quan với nội dung trong chương trình môn hóa học GDPT</p>
<p><b>Chương 4. Nhiệt động lực học và sự sống</b></p> <p>4.1. Nhiệt động lực học của sự tiến hóa và nguồn gốc của sự sống</p> <p>4.2. Entropy và sự sống</p> <p>4.3. Năng lượng tự do Gibbs và sự tiến hóa sinh học</p> <p>4.4. Sử dụng và lưu trữ năng lượng của tế bào.</p> <p>4.5. Vận dụng trong dạy học hóa học ở trường phổ thông</p>	12	4	36	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	<p>- Phương pháp: GV: thuyết trình; nêu tình huống, Đặt vấn đề,...</p> <p>HV làm việc theo nhóm: báo cáo, thảo luận, làm bài tập, xây dựng chủ đề dạy học (dự kiến);</p> <p>- Dạy học theo hình thức: Trực tiếp, trực tuyến; kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p>Nghiên cứu đề cương học phần, nghiên cứu các nội dung trong giáo trình, tài liệu tham khảo; chuẩn bị nội dung báo cáo theo yêu cầu của giảng viên; kết nối các nội dung có liên quan với nội dung trong chương trình môn hóa học GDPT</p>
<b>Tổng:</b>	30	15	105			

### 6. Yêu cầu đối với người học

- Tích cực hoàn thành các nhiệm vụ học tập.
- Thực hiện đầy đủ thời gian học trên lớp và tự học.

### 7. Phương pháp, hình thức đánh giá kết quả học tập

Điểm thành phần	Hình thức tổ chức đánh giá	MT/ CDR	Nội dung được đánh giá	Quy định	Trọng số
Điểm chuyên cần	Thái độ học tập	Đáp ứng yêu cầu học tập	Chương 1, 2, 3, 4		0,1

Điểm quá trình	- Thuyết trình, thảo luận - Bài tiểu luận, - Bài giải các bài tập - Bài kiểm tra giữa kì	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	Chương 1, 2, 3, 4	- Bài thuyết trình - Hoàn thành tiểu luận - Chuẩn bị bài giải cho các bài tập - Tham dự học đủ thời gian và làm bài kiểm tra.	0,4
Thi HP	Tự luận (hoặc bài báo cáo khi học trực tuyến)	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	Chương 1, 2, 3, 4	- Tham dự 80% tiết lý thuyết - Thi viết 120 phút	0,5

### 8. Tài liệu học tập

STT	Tên tác giả/năm/tên tài liệu/nhà xuất bản	Địa chỉ khai thác tài liệu	Mục đích sử dụng	
			Tài liệu chính	Tham khảo
1	Phạm Xuân Đĩnh, Lê Xuân Khuông, Nhiệt động học và Động hóa học ứng dụng, NXBKHK, 2006.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng	x	
2	Nguyễn Hữu Phú, Hóa lí hóa keo, NXBKHK, 2009.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng	x	
3	P.W. Atkins, Physical Chemistry, Oxford, 2023	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng	x	
4	Bộ Giáo dục và Đào tạo, Chương trình môn hóa học, 2018.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng		X

### 9. Thông tin về giảng viên dạy

#### Giảng viên 1:

- Họ và tên: Trần Quốc Trị
- Chức danh, học hàm, học vị: GCC, PGS. TS
- Đơn vị công tác: Trường Đại học Đồng Tháp
- Điện thoại: 0918329364
- Email: tqtri@dtu.edu.vn
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Hóa lý và Hóa học lượng tử tính toán

#### Giảng viên 2:

- Họ và tên: GVCC.PGS.TS. Trần Văn Tân
- Chuyên ngành: Hóa lý thuyết và hóa lý
- Điện thoại: 0778942399; Email: tvtan@dtu.edu.vn
- Đơn vị công tác: Trường Đại học Đồng Tháp
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Hóa học lượng tử tính toán

## 15. LÝ THUYẾT PHIẾM HÀM MẬT ĐỘ

### ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

#### 1. Thông tin về học phần

- Tên học phần: Lý thuyết phiếm hàm mật độ
- Tên tiếng Anh: Density functional theory
- Mã học phần: TPC.814
- Số tín chỉ: 03; Tổng số tiết tín chỉ: 150 (30/15/105).
- Học phần điều kiện: không có
- Bộ môn phụ trách dạy học: Hóa học, Khoa Sư phạm Khoa học tự nhiên

#### 2. Mục tiêu học phần

- 2.1. Trang bị cho học viên hiểu biết cơ bản và ứng dụng của lý thuyết phiếm hàm mật độ.
- 2.2. Hướng dẫn học viên cài đặt phần mềm, thiết lập các tập tin đầu vào, thực hiện các phép tính theo lý thuyết phiếm hàm mật độ trên máy vi tính cho các phân tử, biểu diễn kết quả tính.
- 2.3. Hướng dẫn cho học viên lựa chọn phiếm hàm trao đổi - tương quan và bộ hàm cơ sở phù hợp cho các phân tử.
- 2.4. Hướng dẫn học viên áp dụng lý thuyết phiếm hàm mật độ tính toán cấu trúc và tính chất của phân tử và so sánh kết quả tính với kết quả thực nghiệm.
- 2.5. Hình thành cho học viên tính trung thực, khách quan trong thực hiện tính toán và xử lý, biểu diễn, diễn giải kết quả tính theo lý thuyết phiếm hàm mật độ.

#### 3. Tổng quan về học phần

- Tóm tắt học phần: Học phần thảo luận về các nội dung liên quan đến lý thuyết phiếm hàm mật độ và ứng dụng của lý thuyết phiếm hàm mật độ trong hóa học.
- Điều kiện để học tốt học phần: Để học tốt học phần này, học viên cần có hiểu biết về hóa học lượng tử tính toán, toán học, tiếng Anh, tin học và có máy vi tính.
- Vai trò của học phần trong chương trình đào tạo: Sau khi học học phần này, học viên có hiểu biết về lý thuyết phiếm hàm mật độ và có năng lực sử dụng lý thuyết phiếm hàm mật độ và máy vi tính để tính toán cấu trúc và tính chất của các đối tượng khác nhau của hóa học.

#### 4. Chuẩn đầu ra

Mã	Mô tả chuẩn đầu ra (CLOs – Course Learning Outcomes)	Ánh xạ với CĐR CTĐT	Mức độ năng lực
<b>4.1. Kiến thức</b>			
CLO1	Phân tích các nội dung kiến thức liên quan đến cơ sở lý thuyết và ứng dụng của lý thuyết phiếm hàm mật độ.	PLO1, PLO2, PLO5	4
<b>4.2 Kỹ năng</b>			
CLO2	Cài đặt phần mềm, thiết lập các tập tin đầu vào, thực hiện các phép tính theo lý thuyết phiếm hàm mật độ trên máy vi tính cho các phân tử, biểu diễn kết quả tính.	PLO4	4
CLO3	Lựa chọn phiếm hàm trao đổi - tương quan và bộ hàm cơ sở phù hợp cho các phân tử cần tính toán.	PLO3	5

CLO4	Áp dụng lý thuyết phiếm hàm mật độ tính toán cấu trúc và tính chất của phân tử và so sánh kết quả tính với kết quả thực nghiệm.	PLO4, PLO6, PLO7	4
<b>4.3 Mức tự chủ và chịu trách nhiệm</b>			
CLO5	Trung thực, khách quan trong thực hiện tính toán và xử lý, biểu diễn, diễn giải kết quả tính theo lý thuyết phiếm hàm mật độ.	PLO8	5

### 5. Nội dung và phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Chương/Nội dung	Số tiết			CDR	Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Chuẩn bị của người học
	LT	ThH	TH			
Chương 1. Phương pháp Hartree–Fock và các sự gần đúng 1.1 Phương trình Schrodinger 1.2 Phiếm hàm 1.3 Nguyên lí biến phân 1.4 Các sự gần đúng Hartree–Fock 1.5 Phương pháp RHF, ROHF, và UHF 1.6 Tương quan electron 1.7 Sự tự tương tác của electron	3	2	10	CLO1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm.</li> <li>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</li> </ul>	- Tìm hiểu các nội dung về <i>Phương pháp Hartree–Fock và các sự gần đúng</i> thông qua tài liệu học tập.
Chương 2. Mật độ electron và các định lý Hohenberg–Kohn 2.1 Mật độ electron 2.2 Mô hình Thomas-Fermi 2.3 Các định lý Hohenberg–Kohn 2.3.1 Định lý 1 2.3.2 Định lý 2 2.3.3 Nhận xét 2.4 Phương pháp tìm kiếm có ràng buộc 2.5 Hàm sóng trạng thái cơ bản trong lý thuyết phiếm hàm mật độ 2.6 Đánh giá chung	5	3	18	CLO1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm.</li> <li>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</li> </ul>	- Tìm hiểu các nội dung về <i>Mật độ electron và các định lý Hohenberg–Kohn</i> thông qua tài liệu học tập.

<p>Chương 3. Phương pháp Kohn–Sham</p> <p>3.1 Hệ electron không tương tác</p> <p>3.2 Các phương trình Kohn–Sham</p> <p>3.3 Ý nghĩa các orbital Kohn–Sham</p>	5	3	18	CLO1	<p>- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm.</p> <p>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p>- Tìm hiểu các nội dung về <i>Phương pháp Kohn–Sham</i> thông qua tài liệu học tập.</p>
<p>Chương 4. Phiếm hàm trao đổi - tương quan</p> <p>4.1 Đặc điểm của phiếm hàm trao đổi - tương quan</p> <p>4.2 Mô hình khí electron đồng nhất</p> <p>4.3 Phiếm hàm LDA và LSDA</p> <p>4.4 Phiếm hàm GGA</p> <p>4.5 Phiếm hàm MGGA</p> <p>4.6 Phiếm hàm lai ghép</p> <p>4.7 Phiếm hàm lai ghép đôi</p> <p>4.8 Độ gần đúng của các phiếm hàm</p> <p>4.9 Lựa chọn phiếm hàm phù hợp cho hệ nghiên cứu</p> <p>4.10 Sự tự tương tác trong lý thuyết phiếm hàm mật độ</p> <p>4.11 Hiệu chỉnh tương tác khuếch tán cho phiếm hàm</p>	5	3	19	CLO1, CLO3	<p>- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm.</p> <p>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p>- Tìm hiểu các nội dung về <i>Phiếm hàm trao đổi - tương quan</i> thông qua tài liệu học tập.</p>
<p>Chương 5. Thực hiện các phép tính theo lý thuyết phiếm hàm mật độ</p> <p>5.1 Máy vi tính và phần mềm</p> <p>5.2 Phần mềm Orca</p> <p>5.2.1 Giới thiệu</p> <p>5.2.2 Các tập tin đầu vào</p> <p>5.2.3 Thực hiện các phép tính</p> <p>5.3 Phân tích kết quả tính</p> <p>5.3.1 Phép tính năng lượng điểm đơn</p>	6	2	20	CLO1, CLO2, CLO4, CLO5	<p>- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm, thực hành.</p> <p>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p>- Tìm hiểu các nội dung về <i>Thực hiện các phép tính theo lý thuyết phiếm hàm mật độ</i> thông qua tài liệu học tập.</p>

5.3.2 Phép tính tối ưu hóa hình học						
5.3.3 Phép tính tần số dao động điều hòa						
5.4 Phần mềm Gabedit						
5.4.1 Giới thiệu						
5.4.2 Xây dựng cấu trúc hình học						
5.4.3 Tiến hành các phép tính với phần mềm Orca						
5.4.4 Biểu diễn kết quả tính						
5.5 Phần mềm Gaussian và GaussView						
Chương 6. Một số ứng dụng trong hóa học	6	2	20	CLO1, CLO2, CLO4, CLO5	- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm, thực hành.  - Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	- Tìm hiểu các nội dung về <i>Một số ứng dụng trong hóa học</i> thông qua tài liệu học tập.
6.1 Khả năng ứng dụng						
6.2 Tính các thông số cấu trúc hình học						
6.3 Tính tần số dao động điều hòa						
6.4 Tính năng lượng ion hoá						
6.5 Tính ái lực electron						
6.6 Tính năng lượng nguyên tử hoá						
6.7 Nghiên cứu cơ chế phản ứng hoá học						
6.8 Nghiên cứu cấu trúc và tính chất của cluster						
<b>Tổng:</b>	30	15	105			

### 6. Yêu cầu đối với người học

- Tích cực hoàn thành các nhiệm vụ học tập.
- Thực hiện đầy đủ thời gian học trên lớp và tự học.

### 7. Phương pháp, hình thức đánh giá kết quả học tập

Điểm thành phần	Hình thức tổ chức đánh giá	MT/CĐR	Nội dung được đánh giá (chương/chủ đề)	Quy định	Trọng số
1	Bài báo cáo số 1	CLO1, CLO3	Chương 1, Chương 2,	Bài báo cáo.	0,25

			Chương 3, Chương 4		
2	Bài báo cáo số 2	CLO1, CLO2, CLO4, CLO5	Chương 5, Chương 6	Bài báo cáo.	0,25
3	Bài thi kết thúc chuyên đề	CLO1, CLO3, CLO4	Chương 1, Chương 2, Chương 3, Chương 4, Chương 6	Bài thi tự luận 90 phút.	0,50

## 8. Tài liệu học tập

STT	Tên tác giả/năm/tên tài liệu/nhà xuất bản	Địa chỉ khai thác tài liệu	Mục đích sử dụng	
			Tài liệu chính	Tham khảo
1	Trần Văn Tân, Trần Quốc Trị, <i>Giáo trình lý thuyết phiếm hàm mật độ</i> , NXB Giáo dục, 2017	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng	x	
2	Frank Jensen: <i>Introduction to computational chemistry</i> ; John Wiley & Sons Ltd, 2017.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng		x
3	Wolfram Koch, Max C. Holthausen; <i>A Chemist,s Guide to Density Funtional Theory Second Edition</i> , Wiley-Vch, 2001.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng		x
4	Cổng truy cập nguồn tin điện tử NASATI: <a href="https://db0.vista.gov.vn">https://db0.vista.gov.vn</a> . Tài khoản: tvtan	<a href="https://db0.vista.gov.vn">https://db0.vista.gov.vn</a> .		x

## 9. Thông tin về giảng viên dạy

### Giảng viên 1:

- Họ và tên: GVCC.PGS.TS. Trần Văn Tân
- Chuyên ngành: Hóa lí thuyết và hóa lí
- Điện thoại: 0778942399; Email: tvtan@dtu.edu.vn
- Đơn vị công tác: Trường Đại học Đồng Tháp
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Hóa học lượng tử tính toán

### Giảng viên 2:

- Họ và tên: TS. Nguyễn Hữu Thọ
- Chuyên ngành: Hóa lí thuyết và hóa lí
- Điện thoại: 0983869335; Email: nguyenuutho03@yahoo.com
- Đơn vị công tác: Trường Đại học Sài Gòn
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Hóa học lượng tử tính toán

## 16. ĐIỆN HÓA HIỆN ĐẠI VÀ ỨNG DỤNG

### ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

#### 1. Thông tin về học phần

- Tên học phần: Điện hóa hiện đại và ứng dụng
- Tên tiếng Anh: Modern Electrochemistry and Applications
- Mã học phần: TPC.815
- Số tín chỉ: 03; Tổng số tiết tín chỉ: 150 (30/15/105).
- Học phần điều kiện: không có
- Bộ môn phụ trách dạy học: Hóa học, Khoa Sư phạm Khoa học tự nhiên

#### 2. Mục tiêu học phần

2.1. Trang bị cho học viên những kiến thức cơ bản và nâng cao về một số khía cạnh chọn lọc trong lĩnh vực ứng dụng của điện hóa.

2.2. Cung cấp cho học viên hiểu biết về các vấn đề lý thuyết và ứng dụng điện hóa trong kỹ thuật, khoa học, đời sống.

2.3. Giới thiệu cho học viên ứng dụng của các phương pháp điện hóa học trong nghiên cứu các đối tượng khác nhau của hóa lý thuyết và hóa lí.

#### 3. Tổng quan về học phần

- Tóm tắt học phần: Học phần này cung cấp những kiến thức về những vấn đề chọn lọc trong ứng dụng của điện hóa như quá trình quang điện hóa tại ranh giới chất bán dẫn/dung dịch; điện hóa hữu cơ với sản phẩm quan tâm là polymer dẫn điện; bảo vệ ăn mòn vật liệu; sự phát triển trong chuyển hóa và lưu giữ năng lượng điện; sinh điện hóa; điện hóa của dung dịch không nước và cuối cùng là ứng dụng của điện hóa trong quan trắc và kiểm soát ô nhiễm môi trường.

- Điều kiện để học tốt học phần: Để học tốt học phần này, học viên cần có hiểu biết cơ bản về vật lý, hóa học, toán học, tiếng Anh cho hóa học.

- Vai trò của học phần trong chương trình đào tạo: Qua học phần này, học viên có hiểu biết về một số khía cạnh chọn lọc trong lĩnh vực ứng dụng của điện hóa; có khả năng phân tích, đánh giá các vấn đề về lý thuyết và ứng dụng điện hóa trong kỹ thuật và khoa học đời sống; có khả năng đánh giá, lựa chọn các các phương pháp điện hóa học phù hợp cho đối tượng nghiên cứu khác nhau của hóa lý thuyết và hóa lí.

#### 4. Chuẩn đầu ra

Mã	Mô tả chuẩn đầu ra (CLOs – Course Learning Outcomes)	Ánh xạ với CĐR CTĐT	Mức độ năng lực
<b>4.1. Kiến thức</b>			
CLO1	Đánh giá kiến thức cơ bản và nâng cao về một số khía cạnh chọn lọc trong lĩnh vực ứng dụng của điện hóa.	PLO1, PLO2, PLO5, PLO6, PLO7	5
<b>4.2. Kỹ năng</b>			
CLO2	Đánh giá các vấn đề về lý thuyết và ứng dụng điện hóa trong kỹ thuật, khoa học, đời sống.	PLO3, PLO5, PLO6, PLO7	4



CLO3	Lựa chọn các phương pháp điện hóa học phù hợp cho đối tượng nghiên cứu khác nhau của hóa lí thuyết và hóa lí.	PLO2, PLO4	4
CLO4	Diễn giải các kết quả thí nghiệm thu được bằng các phương pháp điện hóa học cho các đối tượng khác nhau.	PLO3, PLO4	4
<b>4.3 Mức tự chủ và chịu trách nhiệm</b>			
CLO5	Trung thực, khách quan trong phân tích, đánh giá, diễn giải kết quả thí nghiệm liên quan đến các quá trình điện hóa.	PLO8	4

### 5. Nội dung và phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Chương/Nội dung	Số tiết			CDR	Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Chuẩn bị của người học
	LT	ThH	TH			
Chương 1. Quang điện hóa 1.1. Quang kích thích điện tử do hấp phụ ánh sáng 1.2. Ảnh hưởng bề mặt trong quang điện hóa 1.3. Xúc tác quang điện hóa 1.4. Quang điện hóa phân ly nước 1.5. Quang điện hóa loại chất thải	4	2	15	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm. - Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	- Tìm hiểu các nội dung về <i>Quang điện hóa</i> thông qua tài liệu học tập.
Chương 2. Những khía cạnh chọn lọc trong điện hóa hữu cơ 2.1. Ưu và nhược điểm của phương pháp tổng hợp điện hóa 2.2. Xác định cơ chế của phản ứng điện hóa hữu cơ 2.3. Điện cực Chiral - Hoạt tính quang của điện cực 2.4. Tổng hợp điện hóa hữu cơ 2.5. Polymer hữu cơ dẫn điện	4	2	15	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm. - Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	- Tìm hiểu các nội dung về <i>Những khía cạnh chọn lọc trong điện hóa hữu cơ</i> thông qua tài liệu học tập.
Chương 3. Điện hóa trong khoa học vật liệu	4	2	15	CLO1, CLO2, CLO3,	- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm.	- Tìm hiểu các nội dung về <i>Điện hóa</i>

<p>3.1. Chuyển điện tích và trạng thái bề mặt kim loại</p> <p>3.2. Ước chế ăn mòn</p> <p>3.3. Sự thụ động</p> <p>3.4. Những khía cạnh điện hóa về ảnh hưởng của hydro đến kim loại</p>				CLO4, CLO5	<p>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p><i>trong khoa học vật liệu thông qua tài liệu học tập.</i></p>
<p>Chương 4. Chuyển hóa và lưu trữ năng lượng điện hóa</p> <p>4.1. Khái niệm và lịch sử của pin nhiên liệu</p> <p>4.2. Hiệu suất của pin</p> <p>4.3. Động học của phản ứng pin nhiên liệu</p> <p>4.4. Điện cực xốp</p> <p>4.5. Các kiểu pin nhiên liệu</p> <p>4.6. Động cơ điện hóa cho phương tiện giao thông</p> <p>4.7. Nguyên lý pin nhiên liệu thứ cấp</p> <p>4.8. Những đặc tính của thiết bị lưu giữ năng lượng điện hóa</p> <p>4.9. Một số pin cá nhân</p> <p>4.10. Pin và môi trường</p>	4	2	15	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	<p>- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm.</p> <p>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p>- Tìm hiểu các nội dung về <i>Chuyển hóa và lưu trữ năng lượng điện hóa</i> thông qua tài liệu học tập.</p>
<p>Chương 5. Điện hóa sinh học</p> <p>5.1. Điện sinh học</p> <p>5.2. Tế bào màng</p> <p>5.3. Độ dẫn điện trong cơ thể sinh học</p> <p>5.4. Cơ chế dẫn điện trong hệ thống thần kinh</p> <p>5.5. Chuyển điện tử trong cơ thể sinh học</p> <p>5.6. Thông tin điện hóa trong cơ thể sinh học</p> <p>5.7. Enzym và điện cực</p>	4	3	15	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	<p>- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm.</p> <p>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p>- Tìm hiểu các nội dung về <i>Điện hóa sinh học</i> thông qua tài liệu học tập.</p>

5.8. Những khía cạnh điện hóa của một số quá trình sinh học						
<p>Chương 6. Điện hóa của dung dịch không nước</p> <p>6.1. Đặc tính của dung môi và phân loại dung môi</p> <p>6.2. Dung môi hóa và sự tạo thành phức của ion</p> <p>6.3. Phản ứng axit-bazơ trong dung môi không nước</p> <p>6.4. Phản ứng oxy hóa trong dung môi không nước</p> <p>6.5. Đo điện thế trong dung dịch không nước</p> <p>6.6. Đo độ dẫn điện và ứng dụng của phép đo độ dẫn điện</p> <p>6.7. Sử dụng dung dịch không nước trong công nghệ điện hóa hiện đại</p>	5	2	15	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	<p>- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm.</p> <p>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p>- Tìm hiểu các nội dung về <i>Điện hóa của dung dịch không nước</i> thông qua tài liệu học tập.</p>
<p>Chương 7. Điện hóa môi trường</p> <p>7.1. Ưu thế của điện hóa</p> <p>7.2. Sự ấm lên của Trái đất</p> <p>7.3. Sản xuất hydro mặt trời quy mô lớn</p> <p>7.4. Hệ thống vận chuyển sử dụng nguồn điện hóa</p> <p>7.5. Khử điện hóa CO<sub>2</sub></p> <p>7.6. Điện hóa xử lý nước thải</p> <p>7.7. Điện hóa trong quan trắc và kiểm soát ô nhiễm</p>	5	2	15	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	<p>- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm.</p> <p>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p>- Tìm hiểu các nội dung về <i>Điện hóa môi trường</i> thông qua tài liệu học tập.</p>
<b>Tổng:</b>	30	15	105			

### 6. Yêu cầu đối với người học

- Tích cực hoàn thành các nhiệm vụ học tập.
- Thực hiện đầy đủ thời gian học trên lớp và tự học.

### 7. Phương pháp, hình thức đánh giá kết quả học tập

Điểm thành phần	Hình thức tổ chức đánh giá	CĐR	Nội dung được đánh giá (chương/chủ đề)	Quy định	Trọng số
1	Bài báo cáo số 1	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	Chương 1, Chương 2, Chương 3	Bài báo cáo.	0,25
2	Bài báo cáo số 2	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	Chương 4, Chương 5, Chương 6, Chương 7	Bài báo cáo.	0,25
3	Bài thi kết thúc chuyên đề	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	Chương 1, Chương 2, Chương 3, Chương 4, Chương 5, Chương 6, Chương 7	Bài thi tự luận 90 phút.	0,50

### 8. Tài liệu học tập

STT	Tên tác giả/năm/tên tài liệu/nhà xuất bản	Địa chỉ khai thác tài liệu	Mục đích sử dụng	
			Tài liệu chính	Tham khảo
1	P.W.Atkins , Physical Chemistry, Oxford, 2023	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng	x	
2	Waldfried Plieth (2012), Electrochemistry for Materials Science, Elsevier.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng		x
3	György Inzelt (2012), Conducting Polymers, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng		x
4	Lê Quốc Hùng; Phan Thị Bình; Vũ Thị Thu Hà; Phạm Hồng Phong, Điện hóa học nâng cao: Sách chuyên khảo, NXB Khoa học tự nhiên và công nghệ, 2016.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng		x

### 9. Thông tin về giảng viên dạy

#### Giảng viên 1:

- Họ và tên: Trần Văn Mẫn

- Chức danh, học hàm, học vị: Phó giáo sư, Tiến sỹ

- Chuyên ngành: Hóa lí thuyết và hóa lí
- Đơn vị công tác: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG TP Hồ Chí Minh
- Điện thoại: 0903 066075
- Email: [tyman@hcmus.edu.vn](mailto:tyman@hcmus.edu.vn)
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Điện hóa học

**Giảng viên 2:**

- Họ và tên: Hoàng Văn Hùng
- Chức danh, học hàm, học vị: Phó Giáo sư, Tiến sĩ
- Chuyên ngành: Hóa lí thuyết và hóa lí
- Đơn vị công tác: Trường Đại học Sư phạm Hà Nội
- Điện thoại: 098 4311 273
- Email: [hunghv@hnue.edu.vn](mailto:hunghv@hnue.edu.vn)
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Điện hóa học

## 17. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CHUYÊN NGÀNH HÓA

### ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

#### 1. Thông tin về học phần

- Tên học phần: Phương pháp nghiên cứu khoa học chuyên ngành hóa
- Tên tiếng Anh: Research methodology in chemistry
- Mã học phần: TPC.816
- Số tín chỉ: 03; Tổng số tiết tín chỉ: 150 (30/15/105).
- Học phần điều kiện: không có
- Bộ môn phụ trách dạy học: Sư phạm Hóa học, Khoa Sư phạm Khoa học tự nhiên

#### 2. Mục tiêu học phần

- 2.1. Cung cấp cho học viên những kiến thức về nghiên cứu khoa học trong hóa học hiện đại.
- 2.2. Hình thành cho học viên khả năng thu thập tài liệu và đánh giá, phản biện, trích dẫn các tài liệu hóa học.
- 2.3. Hình thành cho học viên khả năng lựa chọn, thiết kế thí nghiệm và phân tích, đánh giá, giải thích các kết quả thí nghiệm hóa học.
- 2.4. Hình thành cho học viên khả năng viết đề cương nghiên cứu, bài báo, luận văn thạc sĩ hóa học.
- 2.5. Hình thành cho học viên tính trung thực, khách quan, hợp tác, trách nhiệm trong thực hiện nghiên cứu khoa học hóa học.

#### 3. Tổng quan về học phần

Học phần này cung cấp những kiến thức về phương pháp nghiên cứu khoa học trong hóa học. Học phần này bao gồm các nội dung: Giới thiệu về nghiên cứu khoa học; Tài liệu khoa học hóa học; Nghiên cứu khoa học hóa học; Đề cương nghiên cứu hóa học; Bài báo khoa học hóa học; Luận văn thạc sĩ hóa học. Để học tốt học phần này, học viên cần có những hiểu biết ban đầu về phương pháp nghiên cứu khoa học, tiếng Anh, tin học, hóa học, toán học. Qua học phần này, học viên có hiểu biết về nghiên cứu khoa học trong hóa học hiện đại; có năng lực thu thập tài liệu và đánh giá, phản biện, trích dẫn các tài liệu hóa học; có năng lực lựa chọn, thiết kế thí nghiệm và phân tích, đánh giá, giải thích các kết quả thí nghiệm hóa học; có năng lực viết đề cương nghiên cứu, bài báo, luận văn thạc sĩ hóa học; có tính trung thực, khách quan, hợp tác, trách nhiệm trong thực hiện nghiên cứu khoa học hóa học.

#### 4. Chuẩn đầu ra

Mã	Mô tả chuẩn đầu ra (CLOs – Course Learning Outcomes)	Ánh xạ với CDR CTĐT	Mức độ năng lực
<b>4.1. Kiến thức</b>			
CLO1	Đánh giá việc áp dụng các phương pháp nghiên cứu khoa học trong hóa học hiện đại.	PLO1, PLO2, PLO5	5
<b>4.2 Kỹ năng</b>			
CLO2	Thu thập tài liệu và đánh giá, phản biện, trích dẫn các tài liệu hóa học.	PLO3, PLO4	5

CLO3	Lựa chọn, thiết kế thí nghiệm và phân tích, đánh giá, giải thích các kết quả thí nghiệm hóa học.	PLO4	6
CLO4	Viết đề cương nghiên cứu, bài báo, luận văn thạc sĩ hóa học.	PLO4, PLO5, PLO6, PLO7	6
<b>4.3 Mức tự chủ và chịu trách nhiệm</b>			
CLO5	Trung thực, khách quan, hợp tác, trách nhiệm trong thực hiện nghiên cứu khoa học hóa học.	PLO6, PLO8	5

### 5. Nội dung và phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Chương/Nội dung	Số tiết			CDR	Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Chuẩn bị của người học
	LT	ThH	TH			
<b>Chương 1. Giới thiệu về nghiên cứu khoa học</b> 1.1. Nghiên cứu khoa học 1.2. Phương pháp luận và phương pháp nghiên cứu khoa học 1.3. Mục tiêu nghiên cứu khoa học 1.4. Các đặc trưng của nghiên cứu khoa học 1.5. Phân loại nghiên cứu khoa học 1.6. Quy trình nghiên cứu khoa học 1.6.1. Xác định vấn đề nghiên cứu 1.6.2. Tổng quan tài liệu 1.6.3. Đề xuất giả thuyết 1.6.4. Thiết lập nghiên cứu 1.6.5. Thu thập dữ liệu 1.6.6. Phân tích dữ liệu 1.6.7. Báo cáo kết quả 1.7. Đánh giá nghiên cứu khoa học	5	2	17	CLO1, CLO5	- Phương pháp: giảng bài, tự học, học nhóm. - Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	- Tìm hiểu các nội dung về nghiên cứu khoa học.
<b>Chương 2. Tài liệu khoa học hóa học</b> 2.1. Bài báo khoa học 2.2. Sách chuyên khảo 2.3. Báo cáo đề tài nghiên cứu khoa học 2.4. Luận văn đại học	5	2	17	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	- Phương pháp: giảng bài, tự học, học nhóm. - Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	- Tìm hiểu các nội dung về tài liệu khoa học hóa học.

<p>2.5. Luận văn thạc sĩ</p> <p>2.6. Luận án tiến sĩ</p> <p>2.7. Tìm kiếm và thu thập tài liệu khoa học hóa học</p> <p>2.8. Trích dẫn tài liệu khoa học hóa học</p> <p>2.8.1. Các kiểu trích dẫn tài liệu (APA, IEEE, MLA)</p> <p>2.8.2. Các phần mềm hỗ trợ trích dẫn tài liệu (Endnote, Zotero)</p>						
<p><b>Chương 3. Nghiên cứu khoa học hóa học</b></p> <p>3.1. An toàn trong phòng thí nghiệm</p> <p>3.2. Các chuyên ngành hóa học phổ biến</p> <p>3.2.1. Hóa hữu cơ</p> <p>3.2.2. Hóa vô cơ</p> <p>3.2.3. Hóa lí</p> <p>3.2.4. Hóa lí thuyết</p> <p>3.2.5. Hóa vật liệu</p> <p>3.2.6. Xúc tác</p> <p>3.2.7. Hóa sinh</p> <p>3.2.8. Phương pháp dạy học hóa học</p> <p>3.3. Xu hướng phát triển của khoa học hóa học</p> <p>3.4. Các phương pháp nghiên cứu hóa học</p> <p>3.4.1. Các phương pháp điều chế, tổng hợp, chiết tách, chế tạo</p> <p>3.4.2. Các phương pháp quang phổ</p> <p>3.4.3. Các phương pháp tính toán hóa học lượng tử</p> <p>3.4.4. Các phương pháp điều tra, khảo sát</p> <p>3.5. Xử lí, phân tích, nhận xét, đánh giá dữ liệu hóa học</p>	5	2	17	CLO1, CLO2, CLO3, CLO5	<p>- Phương pháp: giảng bài, tự học, học nhóm.</p> <p>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	- Tìm hiểu các nội dung về nghiên cứu khoa học hóa học.



<p><b>Chương 4. Đề cương nghiên cứu hóa học</b></p> <p>4.1. Giới thiệu</p> <p>4.2. Cấu trúc đề cương nghiên cứu</p> <p>4.2.1. Tên đề tài</p> <p>4.2.2. Mục lục</p> <p>4.2.3. Giới thiệu</p> <p>4.2.4. Mục tiêu</p> <p>4.2.5. Giả thuyết nghiên cứu</p> <p>4.2.6. Tổng quan tài liệu</p> <p>4.2.7. Nội dung nghiên cứu</p> <p>4.2.8. Phương pháp nghiên cứu</p> <p>4.2.9. Phạm vi nghiên cứu</p> <p>4.2.10. Kết quả dự kiến</p> <p>4.2.11. Cơ quan nhận chuyển giao kết quả</p> <p>4.2.12. Dự trù kinh phí</p> <p>4.2.13. Tài liệu tham khảo</p> <p>4.2.14. Phụ lục</p>	5	3	18	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	<p>- Phương pháp: giảng bài, tự học, học nhóm.</p> <p>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p>- Tìm hiểu các nội dung về đề cương nghiên cứu hóa học.</p>
<p><b>Chương 5. Bài báo khoa học hóa học</b></p> <p>5.1. Giới thiệu</p> <p>5.2. Cấu trúc bài báo hóa học</p> <p>5.2.1. Tên bài báo</p> <p>5.2.2. Tên tác giả, cơ quan công tác, email</p> <p>5.2.3. Tóm tắt</p> <p>5.2.4. Từ khóa</p> <p>5.2.5. Giới thiệu</p> <p>5.2.6. Phương pháp nghiên cứu</p> <p>5.2.7. Kết quả và thảo luận</p> <p>5.2.8. Kết luận</p> <p>5.2.9. Lời cảm ơn</p> <p>5.2.10. Đóng góp của các tác giả</p> <p>5.2.11. Tài liệu tham khảo</p> <p>5.3. Phần mềm chống đạo văn</p>	5	3	18	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	<p>- Phương pháp: giảng bài, tự học, học nhóm.</p> <p>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p>- Tìm hiểu các nội dung về bài báo khoa học hóa học.</p>

<b>Chương 6. Luận văn thạc sĩ hóa học</b> 6.1. Giới thiệu 6.2. Cấu trúc luận văn thạc sĩ 6.2.1. Tên đề tài 6.2.2. Mở đầu (Lý do chọn đề tài; Mục tiêu nghiên cứu; Đối tượng và phạm vi nghiên cứu; Nội dung nghiên cứu; Phương pháp nghiên cứu) 6.2.3. Tổng quan 6.2.4. Phương pháp nghiên cứu 6.2.5. Kết quả và thảo luận 6.2.6. Kết luận và kiến nghị 6.2.7. Tài liệu tham khảo 6.2.8. Phụ lục 6.3. Phần mềm chống đạo văn	5	3	18	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	- Phương pháp: giảng bài, tự học, học nhóm.  - Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	- Tìm hiểu các nội dung về luận văn thạc sĩ.
<b>Tổng:</b>	30	15	105			

### 6. Yêu cầu đối với người học

- Tích cực hoàn thành các nhiệm vụ học tập.
- Thực hiện đầy đủ thời gian học trên lớp và tự học.

### 7. Phương pháp, hình thức đánh giá kết quả học tập

Điểm thành phần	Hình thức tổ chức đánh giá	CDR	Nội dung được đánh giá (chương/chủ đề)	Quy định	Trọng số
Quá trình	Thảo luận, góp ý	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	Chương 1, 2, 3, 4, 5, 6	Kết quả thảo luận, góp ý	<b>0,1</b>
Quá trình	Bài báo cáo của nhóm	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	Chương 1, 2, 3, 4, 5, 6	Bài báo cáo theo mẫu quy định, nội dung tự chọn, liên quan đến Hóa học	<b>0,4</b>
Tổng kết	Bài báo cáo của cá nhân	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	Chương 1, 2, 3, 4, 5, 6	Bài báo cáo theo mẫu quy định, nội dung tự chọn, liên quan đến Hóa học	<b>0,5</b>

**8. Tài liệu học tập**

STT	Tên tác giả/năm/tên tài liệu/nhà xuất bản	Địa chỉ khai thác tài liệu	Mục đích sử dụng	
			Tài liệu chính	Tham khảo
1	Hồ Sỹ Thắng (chủ biên, 2021). <i>Phương pháp nghiên cứu khoa học giáo dục</i> . Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.	TT học liệu Lê Vũ Hùng		x
2	Phạm Viết Vượng (2004). <i>Phương pháp luận nghiên cứu khoa học</i> . NXB ĐHQG Hà Nội.	TT học liệu Lê Vũ Hùng		x
3	Dự án Việt - Bỉ (2010). <i>Nghiên cứu khoa học sư phạm ứng dụng</i> . Nhà xuất bản Đại học Sư phạm.	TT học liệu Lê Vũ Hùng		x

**9. Thông tin về giảng viên dạy****Giảng viên 1:** PGS. TS. Hồ Sỹ Thắng

- Số điện thoại: 0914 490 362; Email: hsthng@dthu.edu.vn

- Cơ quan công tác (hoặc địa chỉ): Phòng Đào tạo Sau đại học, Trường Đại học Đồng Tháp.

- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Vật liệu mới; Hóa môi trường; Hấp phụ, xúc tác trong bảo vệ môi trường; Nhiệt động học; Phương pháp nghiên cứu khoa học giáo dục.

**Giảng viên 2:** PGS.TS. Trần Quốc Trị

- Đơn vị công tác: Trường Đại học Đồng Tháp

- Điện thoại: 0918329364

- Email: tqtri@dthu.edu.vn

- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Hóa lí và Hóa học lượng tử tính toán.

## 18. CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐẶC TRƯNG VẬT LIỆU HẤP PHỤ VÀ XÚC TÁC

### ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

#### 1. Thông tin về học phần

- Tên học phần: Các phương pháp đặc trưng vật liệu hấp phụ và xúc tác
- Tên tiếng Anh: Methods for Characterization of Materials in Catalysis and Adsorption
- Mã học phần: TPC.817
- Số tín chỉ: 03; Tổng số tiết tín chỉ: 150 (30/15/105).
- Học phần điều kiện: không có
- Bộ môn phụ trách dạy học: Hóa học, Khoa Sư phạm Khoa học tự nhiên

#### 2. Mục tiêu học phần

2.1. Trang bị cho học viên kiến thức về cơ sở lý thuyết và nguyên tắc hoạt động của các phương pháp đặc trưng vật liệu hấp phụ và xúc tác.

2.2. Hướng dẫn cho học viên đánh giá tính chất, đặc điểm của từng loại vật liệu thông qua kết quả đặc trưng các vật liệu.

2.3. Giới thiệu cho học viên các ứng dụng quan trọng của các phương pháp quang phổ trong nghiên cứu vật liệu hấp phụ và xúc tác.

2.4. Hướng dẫn học viên đánh giá, lựa chọn phương pháp đặc trưng vật liệu phù hợp cho các vật liệu khác nhau.

#### 3. Tổng quan về học phần

- Tóm tắt học phần: Học phần này cung cấp các kiến thức về phương pháp đặc trưng hóa lí vật liệu hấp phụ và xúc tác và hướng dẫn cho học viên phân tích được một số tính chất của vật liệu thông qua các giản đồ, phổ đồ.

- Điều kiện để học tốt học phần: Để học tốt học phần này, học viên cần có hiểu biết cơ bản về vật lý, hóa học, toán học, tiếng Anh cho hóa học.

- Vai trò của học phần trong chương trình đào tạo: Qua học phần này, học viên có hiểu biết về các cơ sở, nguyên lý, ứng dụng của phương pháp đặc trưng vật liệu hấp phụ và xúc tác; có khả năng đánh giá, lựa chọn phương pháp đặc trưng vật liệu phù hợp cho các vật liệu; có khả năng đánh giá tính chất, đặc điểm của từng loại vật liệu thông qua kết quả đặc trưng các vật liệu.

#### 4. Chuẩn đầu ra

Mã	Mô tả chuẩn đầu ra (CLOs – Course Learning Outcomes)	Ánh xạ với CDR CTĐT	Mức độ năng lực
<b>4.1. Kiến thức</b>			
CLO1	Đánh giá các kiến thức về cơ sở lý thuyết và nguyên tắc hoạt động của các phương pháp đặc trưng vật liệu hấp phụ và xúc tác.	PLO1, PLO2, PLO5	5
CLO2	Đánh giá các ứng dụng quan trọng của các phương pháp đặc trưng vật liệu hấp phụ và xúc tác.	PLO1, PLO2, PLO7	5
<b>4.2. Kỹ năng</b>			

CLO3	Lựa chọn phương pháp đặc trưng vật liệu phù hợp cho các vật liệu.	PLO3, PLO4	4
CLO4	Đánh giá các tính chất, đặc trưng của từng loại vật liệu thông qua kết quả đặc trưng các vật liệu.	PLO4, PLO5, PLO6	4
<b>4.3 Mức tự chủ và chịu trách nhiệm</b>			
CLO5	Trung thực, khách quan trong phân tích, đánh giá, diễn giải kết quả thí nghiệm liên quan đến các đặc trưng của vật liệu.	PLO8	4

### 5. Nội dung và phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Chương/Nội dung	Số tiết			CĐR	Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Chuẩn bị của người học
	LT	ThH	TH			
Chương 1. Đại cương về quang phổ 1.1. Bức xạ điện từ 1.2. Tương tác giữa bức xạ điện từ và phân tử 1.3. Đơn vị phổ và các vùng phổ	3	2	10	CLO1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm.</li> <li>- Dạy học theo hình thức trực tuyến.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu các nội dung về <i>Đại cương về quang phổ</i> thông qua tài liệu học tập.</li> </ul>
Chương 2. Phương pháp nhiễu xạ tia X (XRD) 2.1. Tia X 2.2. Tạo ra tia X 2.3. Nhiễu xạ tia X 2.3.1. Hiện tượng nhiễu xạ 2.3.2. Định luật Bragg 2.3.3. Mạng đảo 2.4. Cường độ tia X nhiễu xạ 2.4.1. Tán xạ bởi một điện tử 2.4.2. Tán xạ bởi một nguyên tử 2.4.3. Nhiễu xạ bởi ô mạng cơ sở 2.5. Nhiễu xạ từ vật liệu vô định hình 2.6. Một số ứng dụng của tia X 2.6.1. Phân tích định lượng và định tính 2.6.2. Xác định các thông số ô mạng cơ sở	3	2	10	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm.</li> <li>- Dạy học theo hình thức trực tuyến.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu các nội dung về <i>Phương pháp nhiễu xạ tia X (XRD)</i> thông qua tài liệu học tập.</li> </ul>

2.6.3. Xác định kích thước hạt bằng phương trình Sherrer						
2.6.4. Xác định độ biến dạng cấu trúc bằng phương trình Hall						
<p>Chương 3. Phân tích nhiệt (TG-DSC, TG-DTA)</p> <p>3.1. Giới thiệu chung về phân tích nhiệt</p> <p>3.2. Một vài vấn đề cơ bản trong phép phân tích nhiệt</p> <p>3.2.1. Nhiệt dung và nhiệt dung riêng của vật rắn</p> <p>3.2.2. Chương trình nhiệt độ</p> <p>3.2.3. Chất trợ nhiệt</p> <p>3.3. Nguyên lý hoạt động của TG-DTA và ứng dụng</p> <p>3.4. Phép đo nhiệt vi sai quét (DSC)</p> <p>3.4.1. DSC dòng nhiệt</p> <p>3.4.2. DSC bù nhiệt</p> <p>3.4.3. Giảm độ DSC</p> <p>3.4.4. Ứng dụng của DSC</p> <p>3.5. Phân tích phép đo nhiệt</p> <p>3.5.1. Mô tả của trình mọc hạt</p> <p>3.5.2. Xác định năng lượng hoạt hoá bằng phương pháp quét nhiệt tuyến tính-phân tích Kissinger</p>	3	2	10	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm.</li> <li>- Dạy học theo hình thức trực tuyến.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu các nội dung về <i>Phân tích nhiệt (TG-DSC, TG-DTA)</i> thông qua tài liệu học tập.</li> </ul>
<p>Chương 4. Phương pháp đẳng nhiệt hấp phụ và khử hấp phụ Nitơ (BET)</p> <p>4.1. Hấp phụ nitơ</p> <p>4.2. Hấp phụ trên bề mặt rắn khí</p> <p>4.2.1. Hấp phụ Langmuir</p> <p>4.2.2. Hấp phụ đẳng nhiệt Freundlich</p> <p>4.2.3. Hấp phụ đa phân tử Polanyi</p> <p>4.2.4. Thuyết hấp phụ BET (<i>Brunauer-Emmett-Teller</i>)</p>	3	2	12	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm.</li> <li>- Dạy học theo hình thức trực tuyến.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu các nội dung về <i>Phương pháp đẳng nhiệt hấp phụ và khử hấp phụ Nitơ (BET)</i> thông qua tài liệu học tập.</li> </ul>
<p>Chương 5. Hiển vi điện tử quét (SEM)</p> <p>5.1. Tương tác điện tử với vật chất</p>	3	2	12	CLO1, CLO2, CLO3,	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương pháp giảng</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu các nội dung về</li> </ul>

<p>5.2. Thiết bị</p> <p>5.3. Lý thuyết</p> <p>5.3.1. Độ sâu trường</p> <p>5.3.2. Nguồn điện tử</p> <p>5.3.3. Độ phân giải</p> <p>5.4. Chuẩn bị mẫu</p> <p>5.5. Các kiểu tạo ảnh</p> <p>5.5.1. Tương phản ảnh điện tử thứ cấp</p> <p>5.5.2. Tương phản ảnh điện tử tán xạ ngược</p>				CLO4, CLO5	<p>bài, tự học, học nhóm.</p> <p>- Dạy học theo hình thức trực tuyến.</p>	<p><i>Hiển vi điện tử quét (SEM)</i> thông qua tài liệu học tập.</p>
<p>Chương 6. Hiển vi điện tử truyền qua (TEM)</p> <p>6.1. Thuyết động học về tương phản trên ảnh</p> <p>6.1.1. Khái niệm</p> <p>6.1.2. Ảnh trường tối</p> <p>6.1.3. Ảnh trường sáng</p> <p>6.1.4. Tương phản từ tinh thể không hoàn chỉnh</p> <p>6.2. Hiển vi điện tử truyền qua quét (STEM)</p> <p>6.2.1. Các ảnh nhận được bằng STEM và đặc điểm của chúng</p> <p>6.2.1. STEM qua phân tích.</p>	3	2	12	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	<p>- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm.</p> <p>- Dạy học theo hình thức trực tuyến.</p>	<p>- Tìm hiểu các nội dung về <i>Hiển vi điện tử truyền qua (TEM)</i> thông qua tài liệu học tập.</p>
<p>Chương 7. Phổ hồng ngoại (IR)</p> <p>7.1. Phổ quay thuần túy</p> <p>7.2. Dao động và phổ dao động quay của phân tử hai nguyên tử</p> <p>7.3. Dao động và phổ dao động quay của phân tử nhiều nguyên tử</p> <p>7.4. Áp dụng lý thuyết nhóm để phân loại dao động</p> <p>7.5. Nguyên lý và thiết bị</p> <p>7.6. Phổ IR-Fourier</p> <p>7.7. Ứng dụng trong phân tích hóa học</p>	4	1	13	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	<p>- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm.</p> <p>- Dạy học theo hình thức trực tuyến.</p>	<p>- Tìm hiểu các nội dung về <i>Phổ hồng ngoại (IR)</i> thông qua tài liệu học tập.</p>
<p>Chương 8. Phổ quang điện tử tia X (XPS)</p> <p>8.1. Nguyên lý</p>	4	1	13	CLO1, CLO2, CLO3,	<p>- Phương pháp giảng</p>	<p>- Tìm hiểu các nội dung về <i>Phổ quang</i></p>

8.2. Thiết bị 8.2.1. Nguồn tia X 8.2.2. Detector 8.2.3. Độ phân giải không gian 8.3. Phân tích hoá học 8.4. Cấu trúc tăng thêm trong phổ XPS 8.5. Profin chiều sâu 8.6. Phân tích định lượng 8.7. Ứng dụng 8.7.1. Polyme 8.7.2. Bề mặt vật liệu kim loại 8.7.3. Bề mặt vật liệu oxit				CLO4, CLO5	bài, tự học, học nhóm. - Dạy học theo hình thức trực tuyến.	<i>điện tử tia X (XPS)</i> thông qua tài liệu học tập.
Chương 9. Quang phổ tia x phân tán năng lượng (EDX) 9.1. Nguyên lý 9.2. Thiết bị 9.2.1. Nguồn tia X 9.2.2. Detector 9.2.3. Độ phân giải không gian 9.3. Ứng dụng phân tích hoá học	4	1	13	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm. - Dạy học theo hình thức trực tuyến.	- Tìm hiểu các nội dung về <i>Quang phổ tia x phân tán năng lượng (EDX)</i> thông qua tài liệu học tập.
<b>Tổng:</b>	30	15	105			

### 6. Yêu cầu đối với người học

- Tích cực hoàn thành các nhiệm vụ học tập.
- Thực hiện đầy đủ thời gian học trên lớp và tự học.

### 7. Phương pháp, hình thức đánh giá kết quả học tập

Điểm thành phần	Hình thức tổ chức đánh giá	CĐR	Nội dung được đánh giá (chương/chủ đề)	Quy định	Trọng số
1	Bài báo cáo số 1	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	Chương 1, Chương 2, Chương 3, Chương 4	Bài báo cáo.	0,25
2	Bài báo cáo số 2	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	Chương 5, Chương 6, Chương 7, Chương 8, Chương 9	Bài báo cáo.	0,25



3	Bài thi kết thúc chuyên đề	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	Chương 1, Chương 2, Chương 3, Chương 4, Chương 5, Chương 6, Chương 7, Chương 8, Chương 9	Bài thi tự luận 90 phút.	0,50
---	----------------------------	------------------------------	--	--------------------------	------

### 8. Tài liệu học tập

STT	Tên tác giả/năm/tên tài liệu/nhà xuất bản	Địa chỉ khai thác tài liệu	Mục đích sử dụng	
			Tài liệu chính	Tham khảo
1	Nguyễn Hữu Đĩnh, Trần Thị Đà. <i>Ứng dụng một số phổ nghiên cứu cấu trúc phân tử</i> , NXB GD 1999.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng	x	
2	J. Michael Hollas, <i>Modern spectroscopy</i> , Hoboken, NJ: Wiley, 2010	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng		x
3	Andrew M. Ellis, Miklos Feher, Timothy G. Wright, <i>Electronic and photoelectron spectroscopy: Fundamentals and Case studies</i> Cambridge; New York: Cambridge University Press, 2010	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng		x

### 9. Thông tin về giảng viên dạy

#### Giảng viên 1:

- Họ và tên: Phạm Đình Dũ
- Chức danh, học hàm, học vị: Phó giáo sư, Tiến sỹ
- Chuyên ngành: Hóa lý thuyết và hóa lí
- Đơn vị công tác: Khoa Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Thủ Dầu Một
- Điện thoại: 0979 665 444
- Email: [dupd@tdmu.edu.vn](mailto:dupd@tdmu.edu.vn)
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Vật liệu hấp phụ, xúc tác

#### Giảng viên 2:

- Họ và tên: Đinh Quang Khiếu
- Chuyên ngành: Hóa lý thuyết và hóa lí
- Chức danh, học hàm, học vị: Giáo sư, Tiến sỹ
- Đơn vị công tác: Trường Đại học Khoa học - Đại học Huế
- Điện thoại: 0914 744 084
- Email: [dingquangkhiu@gmail.com](mailto:dingquangkhiu@gmail.com)
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Vật liệu hấp phụ và xúc tác

## 19. VẬT LIỆU NANO VÀ ỨNG DỤNG

### ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

#### 1. Thông tin về học phần

- Tên học phần: Vật liệu nano và ứng dụng
- Tên tiếng Anh: Nanomaterials and Applications
- Mã học phần: TPC.818
- Số tín chỉ: 03; Tổng số tiết tín chỉ: 150 (30/15/105).
- Học phần điều kiện: không có
- Bộ môn phụ trách dạy học: Hóa học, Khoa Sư phạm Khoa học tự nhiên

#### 2. Mục tiêu học phần

- 2.1. Trang bị cho học viên kiến thức về khái niệm, phân loại, ứng dụng của vật liệu nano.
- 2.2. Giới thiệu cho học viên các loại vật liệu nano phổ biến như vật liệu nano kim loại và vật liệu lai, vật liệu xúc tác nano, vật liệu polyme và nanocomposit, vật liệu carbon cấu trúc nano.
- 2.3. Cung cấp cho học viên các phương pháp điều chế và nghiên cứu một số vật liệu nano.

#### 3. Tổng quan về học phần

- Tóm tắt học phần: Học phần giới thiệu đến người học những vấn đề chung về vật liệu nano, một số ứng dụng quan trọng của vật liệu nano, giới thiệu về công nghệ hoá học nano, vật liệu nano kim loại và vật liệu lai, vật liệu xúc tác nano, vật liệu polyme và nanocomposit, vật liệu các bon cấu trúc nano.

- Điều kiện để học tốt học phần: Để học tốt học phần này, học viên cần có hiểu biết về vật liệu, polyme, các phương pháp tổng hợp vật liệu, các phương pháp nghiên cứu đặc trưng vật liệu.

- Vai trò của học phần trong chương trình đào tạo: Qua học phần này, học viên có hiểu biết về khái niệm, phân loại, ứng dụng của vật liệu nano; có kiến thức về các loại vật liệu nano phổ biến như vật liệu nano kim loại và vật liệu lai, vật liệu xúc tác nano, vật liệu polyme và nanocomposit, vật liệu carbon cấu trúc nano; có khả năng phân tích, đánh giá, lựa chọn các phương pháp điều chế và nghiên cứu vật liệu nano; có khả năng phân tích, đánh giá, diễn giải các kết quả thu được từ việc nghiên cứu vật liệu nano bằng các phương pháp thực nghiệm khác nhau.

#### 4. Chuẩn đầu ra

Mã	Mô tả chuẩn đầu ra (CLOs – Course Learning Outcomes)	Ánh xạ với CDR CTĐT	Mức độ năng lực
<b>4.1. Kiến thức</b>			
CLO1	Đánh giá các kiến thức về khái niệm, phân loại, ứng dụng của các vật liệu nano.	PLO1,PLO5, PLO7	5
CLO2	Đánh giá nội dung kiến thức về các loại vật liệu nano phổ biến như vật liệu nano kim loại và vật liệu lai, vật liệu xúc tác nano, vật liệu polyme và nanocomposit, vật liệu carbon cấu trúc nano.	PLO1,PLO5, PLO7	5
<b>4.2 Kỹ năng</b>			
CLO3	Lựa chọn các phương pháp điều chế và nghiên cứu vật liệu nano.	PLO2,PLO3, PLO4,PLO5, PLO6	4

CLO4	Diễn giải các kết quả thu được từ việc nghiên cứu vật liệu nano bằng các phương pháp thực nghiệm khác nhau.	PLO3,PLO4, PLO5, PLO6	4
<b>4.3 Mức tự chủ và chịu trách nhiệm</b>			
CLO5	Trung thực, khách quan trong phân tích, đánh giá các nội dung kiến thức về vật liệu nano; lựa chọn phương pháp điều chế và nghiên cứu vật liệu nano; đánh giá, diễn giải các kết quả thực nghiệm nghiên cứu vật liệu nano.	PLO8	5

### 5. Nội dung và phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Chương/Nội dung	Số tiết			CĐR	Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Chuẩn bị của người học
	LT	ThH	TH			
Chương 1. Giới thiệu về hóa học nano 1.1. Công nghệ nền cơ bản trong Hóa học nano 1.2. Vật liệu nguồn nano nằm giữa Hóa học và vật lý chất rắn 1.3. Phân loại vật liệu nano 1.4. Phương pháp nghiên cứu cấu trúc vật liệu nano 1.5. Ứng dụng của vật liệu nano	5	3	15	CLO1, CLO3, CLO4, CLO5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm.</li> <li>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu các nội dung về <i>Giới thiệu về hóa học nano</i> thông qua tài liệu học tập.</li> </ul>
Chương 2. Công nghệ hóa học nano nền 2.1. Công nghệ nano Sol-gel 2.2. Công nghệ hạt Micell nano 2.3. Công nghệ lắng đọng pha hơi hóa học nano 2.4. Công nghệ tự lắp ghép phân tử 2.4. Một số phương pháp khác	5	3	15	CLO1, CLO3, CLO4, CLO5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm.</li> <li>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu các nội dung về <i>Công nghệ hóa học nano nền</i> thông qua tài liệu học tập.</li> </ul>
Chương 3. Vật liệu nano kim loại và vật liệu lai 3.1. Vật liệu Sol-Gel nano 3.2. Nanocomposit gồm và kim loại khối	5	3	15	CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm.</li> <li>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu các nội dung về <i>Vật liệu nano kim loại và vật liệu lai</i> thông qua tài liệu học tập.</li> </ul>

Chương 4. Xúc tác nano 4.1. Giới thiệu về xúc tác nano 4.2. Xúc tác nano titan đioxit (TiO <sub>2</sub> )	5	2	20	CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm. - Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	- Tìm hiểu các nội dung về <i>Xúc tác nano</i> thông qua tài liệu học tập.
Chương 5. Polyme cấu trúc nano và nanocomposit 5.1. Polyme cấu trúc nano 5.2. Polyme Clay/Nanocomposit	5	2	20	CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm. - Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	- Tìm hiểu các nội dung về <i>Polyme cấu trúc nano</i> và <i>nanocomposit</i> thông qua tài liệu học tập.
Chương 6. Cacbon cấu trúc nano 6.1. Khái niệm về cacbon cấu trúc nano 6.2. Phương pháp tổng hợp cacbon nanotube 6.3. Phương pháp xây dựng cấu trúc cacbon nanotube trên máy tính 6.4. Tính toán các tính chất của cấu trúc cacbon nanotube	5	2	20	CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm. - Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	- Tìm hiểu các nội dung về <i>Cacbon cấu trúc nano</i> thông qua tài liệu học tập.
<b>Tổng:</b>	30	15	105			

### 6. Yêu cầu đối với người học

- Tích cực hoàn thành các nhiệm vụ học tập.
- Thực hiện đầy đủ thời gian học trên lớp và tự học.

### 7. Phương pháp, hình thức đánh giá kết quả học tập

Điểm thành phần	Hình thức tổ chức đánh giá	CDR	Nội dung được đánh giá (chương/chủ đề)	Quy định	Trọng số
1	Bài báo cáo số 1	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	Chương 1, Chương 2, Chương 3	Bài báo cáo.	0,25
2	Bài báo cáo số 2	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	Chương 4, Chương 5, Chương 6	Bài báo cáo.	0,25

3	Bài thi kết thúc chuyên đề	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	Chương 1, Chương 2, Chương 3, Chương 4, Chương 5, Chương 6	Bài thi tự luận 90 phút.	0,50
---	----------------------------	------------------------------	--	--------------------------	------

### 8. Tài liệu học tập

STT	Tên tác giả/năm/tên tài liệu/nhà xuất bản	Địa chỉ khai thác tài liệu	Mục đích sử dụng	
			Tài liệu chính	Tham khảo
1	Nguyễn Đức Nghĩa, <i>Hóa học nano: Công nghệ nền và vật liệu nguồn</i> , NXB Khoa học tự nhiên, 2007.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng	x	
2	Trương Văn Tân, <i>Vật liệu và thiết bị Nano</i> , NXB Tổng hợp Tp. Hồ Chí Minh, 2016	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng		x
	Edited by Kenneth J. Klabunde, Ryan M. Richards, <i>Nanoscale materials in chemistry</i> , New York: Wiley-Interscience, 2009	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng		X

### 9. Thông tin về giảng viên dạy

#### Giảng viên 1:

- Họ và tên: Đinh Quang Khiếu
- Chuyên ngành: Hóa lí thuyết và hóa lí
- Chức danh, học hàm, học vị: Giáo sư, Tiến sĩ
- Đơn vị công tác: Trường Đại học Khoa học - Đại học Huế
- Điện thoại: 0914 744 084
- Email: [dingquangkhieu@gmail.com](mailto:dingquangkhieu@gmail.com)
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Vật liệu hấp phụ, xúc tác

#### Giảng viên 2:

- Họ và tên: Phạm Đình Dũ
- Chức danh, học hàm, học vị: Phó giáo sư, Tiến sĩ
- Chuyên ngành: Hóa lí thuyết và hóa lí
- Đơn vị công tác: Khoa Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Thủ Dầu Một
- Điện thoại: 0979 665 444
- Email: [dupd@tdmu.edu.vn](mailto:dupd@tdmu.edu.vn)
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Vật liệu hấp phụ, xúc tác

## 20. XÚC TÁC TRONG XỬ LÝ Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG

### ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

#### 1. Thông tin về học phần

- Tên học phần: Xúc tác trong xử lý ô nhiễm môi trường
- Tên tiếng Anh: Catalysis in Environmental Pollution Treatment
- Mã học phần: TPC.819
- Số tín chỉ: 03; Tổng số tiết tín chỉ: 150 (30/15/105).
- Học phần điều kiện: không có
- Bộ môn phụ trách dạy học: Hóa học, Khoa Sư phạm Khoa học tự nhiên

#### 2. Mục tiêu học phần

- 2.1. Cung cấp cho học viên những kiến thức về khái niệm, cơ chế, động học của các quá trình hấp phụ, xúc tác.
- 2.2. Trang bị cho học viên hiểu biết về các công nghệ xử lý ô nhiễm môi trường.
- 2.3. Giới thiệu cho học viên một số quá trình xử lý ô nhiễm môi trường nước và không khí bằng xúc tác.

#### 3. Tổng quan về học phần

- Tóm tắt học phần: Học phần cung cấp những kiến thức về lý thuyết và kỹ thuật của các quá trình xúc tác trong xử lý ô nhiễm môi trường nước và môi trường.

- Điều kiện để học tốt học phần: Để học tốt học phần này, học viên cần có hiểu biết cơ bản về xúc tác, ô nhiễm môi trường, tiếng Anh cho hóa học.

- Vai trò của học phần trong chương trình đào tạo: Qua học phần này, học viên có khả năng Thảo luận, phân tích, đánh giá kiến thức về khái niệm, cơ chế, động học của các quá trình hấp phụ, xúc tác; phân tích, đánh giá, lựa chọn các công nghệ xử lý ô nhiễm môi trường; phân tích, nhận xét đánh giá các quá trình xử lý ô nhiễm môi trường nước và không khí; phân tích, đánh giá, diễn giải các kết quả nghiên cứu xử lý ô nhiễm môi trường bằng thực nghiệm.

#### 4. Chuẩn đầu ra

Mã	Mô tả chuẩn đầu ra (CLOs – Course Learning Outcomes)	Ánh xạ với CDR CTĐT	Mức độ năng lực
<b>4.1. Kiến thức</b>			
CLO1	Đánh giá kiến thức về khái niệm, cơ chế, động học của các quá trình hấp phụ, xúc tác.	PLO1, PLO5, PLO6, PLO8	5
<b>4.2 Kỹ năng</b>			
CLO2	Lựa chọn các công nghệ xử lý ô nhiễm môi trường.	PLO2, PLO3, PLO4, PLO5, PLO6, PLO7, PLO8	4
CLO3	Đánh giá các quá trình xử lý ô nhiễm môi trường nước và không khí.	PLO1, PLO2, PLO3, PLO4,	4

		PLO5, PLO6, PLO7, PLO8	
CLO4	Diễn giải các kết quả nghiên cứu xử lý ô nhiễm môi trường bằng thực nghiệm.	PLO3, PLO4, PLO5, PLO6, PLO7, PLO8	4
<b>4.3 Mức tự chủ và chịu trách nhiệm</b>			
CLO5	Trung thực, khách quan trong lựa chọn các quá trình, công nghệ xử lý ô nhiễm môi trường và đánh giá, diễn giải kết quả nghiên cứu xử lý ô nhiễm môi trường.	PLO8	5

### 5. Nội dung và phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Chương/Nội dung	Số tiết			CĐR	Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Chuẩn bị của người học
	LT	ThH	TH			
Chương 1. Xúc tác và hấp phụ 1.1. Chất xúc tác và quá trình xúc tác 1.1.1. Các khái niệm cơ bản 1.1.2. Nhiệt động học của phản ứng xúc tác 1.2. Hấp phụ 1.2.1. Các khái niệm cơ bản 1.2.2. Hấp phụ vật lý và hấp phụ học học 1.2.3. Các phương trình đẳng nhiệt hấp phụ 1.2.4. Hấp phụ trên vật liệu mao quản trung bình 1.3. Phản ứng xúc tác 1.3.1. Những đặc trưng cơ bản của chất xúc tác 1.3.2. Cơ chế của phản ứng xúc tác 1.3.3. Động học của phản ứng xúc tác đồng thể 1.3.4. Động học của phản ứng xúc tác dị thể	6	3	20	CLO1, CLO4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm.</li> <li>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu các nội dung về <i>Xúc tác và hấp phụ</i> thông qua tài liệu học tập.</li> </ul>

<p>Chương 2. Các công nghệ cao xử lý ô nhiễm nước và nước thải</p> <p>2.1. Sự cần thiết của các công nghệ cao</p> <p>2.1.1. Hạn chế của các phương pháp truyền thống xử lý ô nhiễm nước</p> <p>2.1.2. Những yêu cầu của việc xử lý ô nhiễm nước</p> <p>2.2. Sơ lược các công nghệ cao trong xử lý nước và nước thải</p> <p>2.2.1. Công nghệ lọc bằng màng</p> <p>2.2.2. Công nghệ khử trùng bằng bức xạ tử ngoại</p> <p>2.2.3. Công nghệ dựa trên quá trình oxi hoá nâng cao</p> <p>2.3. Đại cương về quá trình oxi hoá nâng cao AOPs</p> <p>2.3.1. Hạn chế của các tác nhân oxi hoá thông thường</p> <p>2.3.2. Ưu việt của quá trình oxi hoá bằng tác nhân gốc hydroxyl (<math>HO^{\bullet}</math>)</p>	6	3	20	CLO2, CLO4, CLO5	<p>- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm.</p> <p>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p>- Tìm hiểu các nội dung về <i>Các công nghệ cao xử lý ô nhiễm nước và nước thải</i> thông qua tài liệu học tập.</p>
<p>Chương 3. Quá trình oxi hoá nâng cao không nhờ tác nhân ánh sáng</p> <p>3.1. Các quá trình Fenton</p> <p>3.1.1. Quá trình Fenton đồng thể</p> <p>3.1.2. Quá trình Fenton dị thể</p> <p>3.1.3. Quá trình Fenton điện hoá</p> <p>3.1.4. Áp dụng quá trình Fenton vào xử lý ô nhiễm nước và nước thải</p> <p>3.2. Các quá trình oxi hoá nâng cao trên cơ sở Ozon</p> <p>3.2.1. Cơ chế, động học của quá trình Perozon</p> <p>3.2.2. Quá trình Catazon đồng thể</p> <p>3.2.3. Quá trình Catazon dị thể</p>	6	3	20	CLO3, CLO4, CLO5	<p>- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm.</p> <p>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p>- Tìm hiểu các nội dung về <i>Quá trình oxi hoá nâng cao không nhờ tác nhân ánh sáng</i> thông qua tài liệu học tập.</p>



<p>Chương 4. Quá trình oxi hoá nâng cao nhờ tác nhân ánh sáng</p> <p>4.1. Cơ sở lý thuyết</p> <p>4.1.1. Ánh sáng tử ngoại</p> <p>4.1.2. Hiệu suất lượng tử</p> <p>4.1.3. Nguồn UV nhân tạo</p> <p>4.1.4. Nguồn UV thiên nhiên</p> <p>4.2. Quá trình quang Fenton</p> <p>4.2.1. Quan hệ giữa quá trình Fenton và quang Fenton</p> <p>4.2.2. Bản chất của quá trình quang Fenton</p> <p>4.2.3. Quá trình quang Fenton biến thể</p> <p>4.3. Quá trình quang xúc tác bán dẫn</p> <p>4.3.1. Mở đầu</p> <p>4.3.2. Chất xúc tác quang bán dẫn và cơ chế tạo gốc <math>HO^{\bullet}</math></p> <p>4.3.3. Động học của quá trình quang xúc tác bán dẫn</p> <p>4.3.4. Nâng cao hiệu quả của quá trình quang xúc tác bán dẫn</p> <p>4.3.5. Khả năng xử lý ô nhiễm nước và nước thải của xúc tác quang bán dẫn</p> <p>4.3.6. Các dạng thiết bị phản ứng để thực hiện quá trình quang xúc tác bán dẫn</p>	6	3	20	CLO3, CLO4, CLO5	<p>- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm.</p> <p>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p>- Tìm hiểu các nội dung về <i>Quá trình oxi hoá nâng cao nhờ tác nhân ánh sáng</i> thông qua tài liệu học tập.</p>
<p>Chương 5. Quá trình xúc tác xử lý ô nhiễm khí thải</p> <p>5.1. Không khí và sự ô nhiễm không khí</p> <p>5.2. Các quá trình xúc tác xử lý <math>NO_x</math></p> <p>5.2.1. Xúc tác ba hướng</p> <p>5.2.2. Xúc tác khử chọn lọc <math>NO_x</math> bằng Amoniac</p> <p>5.2.3. Xúc tác khử chọn lọc <math>NO_x</math> bằng hidrocacbon</p>	6	3	25	CLO3, CLO4, CLO5	<p>- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm.</p> <p>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p>- Tìm hiểu các nội dung về <i>Quá trình xúc tác xử lý ô nhiễm khí thải</i> thông qua tài liệu học tập.</p>

5.2.4. Xúc tác phân huỷ NO					
5.3. Xúc tác xử lý khí CO và một số hợp chất hữu cơ ô nhiễm khác					
5.4. Hoá học xúc tác với cuộc chiến chống biến đổi khí hậu toàn cầu					
5.4.1. Phát thải CO <sub>2</sub> và biến đổi khí hậu					
5.4.2. Các giải pháp áp dụng					
<b>Tổng:</b>	30	15	105		

### 6. Yêu cầu đối với người học

- Tích cực hoàn thành các nhiệm vụ học tập.
- Thực hiện đầy đủ thời gian học trên lớp và tự học.

### 7. Phương pháp, hình thức đánh giá kết quả học tập

Điểm thành phần	Hình thức tổ chức đánh giá	CDR	Nội dung được đánh giá (chương/chủ đề)	Quy định	Trọng số
1	Bài báo cáo số 1	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	Chương 1, Chương 2, Chương 3	Bài báo cáo.	0,25
2	Bài báo cáo số 2	CLO3, CLO4, CLO5	Chương 4, Chương 5	Bài báo cáo.	0,25
3	Bài thi kết thúc chuyên đề	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	Chương 1, Chương 2, Chương 3, Chương 4, Chương 5	Bài thi tự luận 90 phút.	0,50

### 6. Tài liệu học tập

STT	Tên tác giả/năm/tên tài liệu/nhà xuất bản	Địa chỉ khai thác tài liệu	Mục đích sử dụng	
			Tài liệu chính	Tham khảo
1	Trần Mạnh Trí, Trần Mạnh Trung, <i>Các quá trình oxy hoá nâng cao trong xử lý nước và nước thải</i> , NXB. KHKT, 2006.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng	x	
2	Trần Văn Nhân, <i>Hoá Lý</i> . Tập III-Nxb. Giáo dục, 1999.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng		x

## **7. Thông tin về giảng viên dạy**

### **Giảng viên 1:**

- Họ và tên: Phạm Đình Dũ
- Chức danh, học hàm, học vị: Phó giáo sư, Tiến sỹ
- Chuyên ngành: Hóa lí thuyết và hóa lí
- Đơn vị công tác: Khoa Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Thủ Dầu Một
- Điện thoại: 0979 665 444
- Email: [dupd@tdmu.edu.vn](mailto:dupd@tdmu.edu.vn)
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Vật liệu hấp phụ xúc tác

### **Giảng viên 2:**

- Họ và tên: Đinh Quang Khiếu
- Chuyên ngành: Hóa lí thuyết và hóa lí
- Chức danh, học hàm, học vị: Giáo sư, Tiến sỹ
- Đơn vị công tác: Trường Đại học Khoa học - Đại học Huế
- Điện thoại: 0914 744 084
- Email: [dingquangkhiu@gmail.com](mailto:dingquangkhiu@gmail.com)
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Vật liệu hấp phụ xúc tác

## 21. XÚC TÁC DỊ THỂ

### ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

#### 1. Thông tin về học phần

- Tên học phần: Xúc tác dị thể
- Tên tiếng Anh: Heterogeneous catalysis
- Mã học phần: TPC.820
- Số tín chỉ: 03; Tổng số tiết tín chỉ: 150 (30/15/105).
- Học phần điều kiện: không có
- Bộ môn phụ trách dạy học: Hóa học, Khoa Sư phạm Khoa học tự nhiên

#### 2. Mục tiêu học phần

2.1. Giới thiệu cho học viên các kiến thức về xúc tác dị thể và ứng dụng của xúc tác dị thể trong các lĩnh vực khác nhau.

2.2. Cung cấp cho học viên hiểu biết về lý thuyết hấp phụ và động học của các quá trình xúc tác dị thể.

2.3. Trang bị cho học viên kiến thức về các phương pháp điều chế và nghiên cứu xúc tác dị thể.

#### 3. Tổng quan về học phần

- Tóm tắt học phần: Học phần này cung cấp cho người học những kiến thức về xúc tác dị thể và ứng dụng của xúc tác dị thể; lý thuyết hấp phụ và động học của các quá trình xúc tác dị thể; phương pháp điều chế và nghiên cứu xúc tác dị thể.

- Điều kiện để học tốt học phần: Để học tốt học phần này, học viên cần có hiểu biết cơ bản về động hóa học, xúc tác, hấp phụ, tiếng Anh cho hóa học.

- Vai trò của học phần trong chương trình đào tạo: Qua học phần này, học viên có khả năng thảo luận, phân tích, đánh giá các kiến thức về khái niệm, phân loại, ứng dụng của xúc tác; thảo luận, phân tích, đánh giá các kiến thức về hấp phụ và động học của các quá trình xúc tác; đánh giá, lựa chọn được phương pháp thực nghiệm phù hợp để điều chế và xác định tính chất xúc tác; phân tích, đánh giá, diễn giải các kết quả thực nghiệm điều chế và xác định tính chất xúc tác.

#### 4. Chuẩn đầu ra

Mã	Mô tả chuẩn đầu ra (CLOs – Course Learning Outcomes)	Ánh xạ với CDR CTĐT	Mức độ năng lực
<b>4.1. Kiến thức</b>			
CLO1	Đánh giá các kiến thức về khái niệm, phân loại, ứng dụng của xúc tác.	PLO1, PLO2, PLO5, PLO6, PLO7	5
CLO2	Đánh giá các kiến thức về hấp phụ và động học của các quá trình xúc tác.	PLO1, PLO2, PLO5, PLO6, PLO7	5
<b>4.2 Kỹ năng</b>			
CLO3	Lựa chọn được phương pháp thực nghiệm phù hợp để điều chế và xác định tính chất xúc tác.	PLO1, PLO2, PLO4, PLO5, PLO6, PLO7	4

CLO4	Diễn giải các kết quả thực nghiệm điều chế và xác định tính chất xúc tác.	PLO1, PLO1, PLO3, PLO4, PLO5, PLO6, PLO7	4
<b>4.3 Mức tự chủ và chịu trách nhiệm</b>			
CLO5	Trung thực, khách quan trong phân tích, đánh giá, lựa chọn phương pháp thực nghiệm điều chế, xác định tính chất của xúc tác và trong phân tích, đánh giá, diễn giải kết quả thực nghiệm.	PLO8	5

#### 4. Nội dung và phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Chương/Nội dung	Số tiết			CĐR	Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Chuẩn bị của người học
	LT	ThH	TH			
Chương 1. Mở đầu 1.1 Những đặc điểm của phản ứng xúc tác dị thể. 1.2 Các giai đoạn của phản ứng xúc tác dị thể 1.3 Phân loại các phản ứng xúc tác dị thể 1.4 Một số đại lượng đặc trưng của chất xúc tác rắn. 1.4.1 Bề mặt riêng; hoạt độ xúc tác và độ chọn lọc 1.4.2 Tốc độ của phản ứng xúc tác dị thể	4	2	15	CLO1	- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm. - Dạy học theo hình thức kết hợp trực tiếp và trực tuyến.	- Tìm hiểu các nội dung về <i>Mở đầu</i> thông qua tài liệu học tập.
Chương 2. Các chất xúc tác 2.1. Xúc tác kim loại và bán dẫn 2.2. Xúc tác ion 2.3. Xúc tác đa cấu tử 2.4. Xúc tác zeolit 2.5. Chất biến tính; chất mang 2.6. Chất độc xúc tác.	4	2	15	CLO1	- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm. - Dạy học theo hình thức kết hợp trực tiếp và trực tuyến.	- Tìm hiểu các nội dung về <i>Các chất xúc tác</i> thông qua tài liệu học tập.
Chương 3. Các quá trình hấp phụ 3.1 Hiện tượng hấp phụ 3.1.1. Hấp phụ vật lý Hấp phụ hoá học	4	2	15	CLO2	- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm. - Dạy học theo hình thức kết hợp	- Tìm hiểu các nội dung về <i>Các quá trình hấp phụ</i> thông qua tài liệu học tập.

<p>3.2 Năng lượng của quá trình hấp phụ</p> <p>3.3 Hấp phụ của các phân tử trên bề mặt vật rắn</p> <p>3.4 Các đường đẳng nhiệt hấp phụ</p> <p>3.4.1 Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir</p> <p>3.4.2 Đường đẳng nhiệt hấp phụ Freundlich</p> <p>3.4.3 Đường hấp phụ đẳng nhiệt hấp phụ Temkin</p> <p>3.4.4 Đường hấp phụ đẳng nhiệt Brunauer – Emmett-Teller (BET)</p>					trực tiếp và trực tuyến.	
<p>Chương 4. Động học của phản ứng xúc tác dị thể</p> <p>4.1. Mối quan hệ giữa hấp phụ và xúc tác</p> <p>4.2. Động học của phản ứng xúc tác dị thể đơn phân tử: Cơ chế phản ứng; Thiết lập phân tử tốc độ; Các trường hợp giới hạn.</p> <p>4.3. Động học của phản ứng xúc tác dị thể lưỡng phân tử: Cơ chế phản ứng; Thiết lập phương trình động học; Các trường hợp giới hạn.</p>	4	2	15	CLO2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm.</li> <li>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tiếp và trực tuyến.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu các nội dung về <i>Động học của phản ứng xúc tác dị thể</i> thông qua tài liệu học tập.</li> </ul>
<p>Chương 5. Động học của phản ứng xúc tác dị thể</p> <p>5.1. Quan điểm về cấu trúc hình học và năng lượng bề mặt của chất xúc tác</p> <p>5.2. Quan điểm về tính chất electron của chất xúc tác</p> <p>5.3. Quan điểm khả năng tạo phức của bề mặt chất xúc tác</p> <p>5.4. Quan điểm về tính chất axit – bazơ của bề mặt chất xúc tác.</p>	4	3	15	CLO2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm.</li> <li>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tiếp và trực tuyến.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu các nội dung về <i>Động học của phản ứng xúc tác dị thể</i> thông qua tài liệu học tập.</li> </ul>

<p>Chương 6. Các phương pháp nghiên cứu xúc tác</p> <p>6.1 Các phương pháp điều chế xúc tác và nghiên cứu đặc trưng vật lý</p> <p>6.1.1 Xác định bề mặt</p> <p>6.1.2 Xác định thể tích lỗ xốp</p> <p>6.1.3 Xác định tính chất axit – bazơ</p> <p>6.1.4 Xác định cấu trúc bằng các phương pháp phổ: Phổ Ronghen; Phổ hồng ngoại; Cộng hưởng từ electron; Kính hiển vi điện tử quét</p> <p>6.2. Phương pháp xác định hoạt độ xúc tác</p> <p>6.2.1 Phương pháp dòng liên tục</p> <p>6.2.2 Phương pháp xung vi lượng</p>	5	2	15	CLO3, CLO4, CLO5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm.</li> <li>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tiếp và trực tuyến.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu các nội dung về <i>Các phương pháp nghiên cứu xúc tác</i> thông qua tài liệu học tập.</li> </ul>
<p>Chương 7. Một số quá trình xúc tác quan trọng</p> <p>7.1. Các quá trình xúc tác trong công nghiệp hoá học</p> <p>7.1.1. Các phản ứng tổng hợp hữu cơ: Tổng hợp metanol; Tổng hợp axit axetic; Tổng hợp fomandehit; Tổng hợp Fisher – Tropsch.</p> <p>7.1.2. Xúc tác trong công nghiệp hoá dầu: Cracking; Reforming; Các phản ứng thơm hoá hidrocarbon mạch thẳng.</p> <p>7.1.3. Xúc tác trong hoá vô cơ: Sản xuất amoniac; Sản xuất axit sunfuric</p> <p>7.2 Xúc tác trong bảo vệ môi trường</p>	5	2	15	CLO1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương pháp giảng bài, tự học, học nhóm.</li> <li>- Dạy học theo hình thức kết hợp trực tiếp và trực tuyến.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu các nội dung về <i>Một số quá trình xúc tác quan trọng</i> thông qua tài liệu học tập.</li> </ul>
<b>Tổng:</b>	30	15	105			

## 6. Yêu cầu đối với người học

- Tích cực hoàn thành các nhiệm vụ học tập.
- Thực hiện đầy đủ thời gian học trên lớp và tự học.

### 7. Phương pháp, hình thức đánh giá kết quả học tập

Điểm thành phần	Hình thức tổ chức đánh giá	CDR	Nội dung được đánh giá (chương/chủ đề)	Quy định	Trọng số
1	Bài báo cáo số 1	CLO1, CLO2	Chương 1, Chương 2, Chương 3,	Bài báo cáo.	0,25
2	Bài báo cáo số 2	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	Chương 4, Chương 5, Chương 6, Chương 7	Bài báo cáo.	0,25
3	Bài thi kết thúc chuyên đề	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	Chương 1, Chương 2, Chương 3, Chương 4, Chương 5, Chương 6, Chương 7	Bài thi tự luận 90 phút.	0,50

### 8. Tài liệu học tập

STT	Tên tác giả/năm/tên tài liệu/nhà xuất bản	Địa chỉ khai thác tài liệu	Mục đích sử dụng	
			Tài liệu chính	Tham khảo
1	Nguyễn Đình Huệ, Trần Kim Thanh, Nguyễn Thị Thu: Động hoá học và xúc tác. NXBGD, 2003.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng	x	
2	Trần Văn Nhân: Hoá lí. Tập III. NXBGD, 1999.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng	x	
3	Phùng Tiến Đạt, Trần Thị Bích: Hoá kĩ thuật đại cương. Khoa Hoá học, ĐHSP Hà Nội, 2005.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng		x
4	Nguyễn Hữu Đĩnh, Trần Thị Đà. Ứng dụng một số phương pháp phổ nghiên cứu cấu trúc phân tử. NXBGD, 1999.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng		x

### 7. Thông tin về giảng viên dạy

#### Giảng viên 1:

- Họ và tên: Đinh Quang Khiếu



- Chuyên ngành: Hóa lí thuyết và hóa lí
- Chức danh, học hàm, học vị: Giáo sư, Tiến sĩ
- Đơn vị công tác: Trường Đại học Khoa học - Đại học Huế
- Điện thoại: 0914 744 084
- Email: [dinhquangkhieu@gmail.com](mailto:dinhquangkhieu@gmail.com)
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Vật liệu hấp phụ, xúc tác

**Giảng viên 2:**

- Họ và tên: Phạm Đình Dũ
- Chức danh, học hàm, học vị: Phó giáo sư, Tiến sĩ
- Chuyên ngành: Hóa lí thuyết và hóa lí
- Đơn vị công tác: Khoa Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Thủ Dầu Một
- Điện thoại: 0979 665 444
- Email: [dupd@tdmu.edu.vn](mailto:dupd@tdmu.edu.vn)
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Vật liệu hấp phụ, xúc tác.

## 22. ĐỘNG HÓA HỌC NÂNG CAO

### ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

#### 1. Thông tin về học phần

- Tên học phần (Tiếng Việt): Động hóa học nâng cao
- Tên tiếng Anh: Advanced Chemical Kinetics
- Mã chuyên đề: TPC.808
- Số tín chỉ: 03; Số tiết tín chỉ (LT/ThH/TH): 150 (30/15/105)
- Học phần điều kiện: Không - Học phần điều kiện (*nếu có*): Không có
- Bộ môn phụ trách dạy học: Hóa học; Khoa: Sư phạm khoa học Tự nhiên

#### 2. Mục tiêu học phần

Học xong chuyên đề này người học cần đạt được:

2.1. Vận dụng những quy luật, định luật, lý thuyết động hóa học, cơ chế phản ứng, cũng như các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng vào quá trình tổ chức nhận thức, nghiên cứu và dạy học về động hóa học;

2.2. Đánh giá đúng đắn vai trò của động hóa học trong đời sống, trong sản xuất và trong nghiên cứu khoa học;

#### 3. Tổng quan về học phần

Động hoá học là khoa học nghiên cứu về tốc độ phản ứng hoá học, về những yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ và về cơ chế phản ứng. Học phần này trang bị cho người học những quy luật diễn biến của mỗi loại phản ứng, các phương pháp nghiên cứu động học của phản ứng hoá học.

Động hoá học có ý nghĩa lớn cả về mặt lý thuyết và thực tiễn; nó ngày càng đi sâu tìm tòi và phát hiện những quy luật, các đặc trưng động học và cơ chế của phản ứng hoá học. Điều này cho phép tính được chế độ làm việc tối ưu của thiết bị công nghệ, có thể điều khiển có ý thức các quá trình hoá học phục vụ đời sống xã hội và.

#### 4. Chuẩn đầu ra

Mã	Mô tả chuẩn đầu ra (CLOs – Course Learning Outcomes)	Ánh xạ với CDR CTĐT	Mức độ năng lực
<b>4.1. Kiến thức</b>			
CLO1	Tổ chức các khái niệm, qui luật, định luật, lý thuyết và các nội dung liên quan về động hóa học trong giới hạn của học phần.	PLO1, PLO2, PLO5	5
<b>4.2 Kỹ năng</b>			
CLO2	Biểu diễn định tính và định lượng về động học của một số phản ứng cơ bản quan trọng.	PLO3, PLO4	5
CLO3	Xây dựng chủ đề dạy học phù hợp với chương trình giáo dục phổ thông môn Hóa học đáp ứng yêu cầu giáo dục phổ thông	PLO3, PLO4, PLO5	5
<b>4.3 Mức tự chủ và chịu trách nhiệm</b>			

CLO4	Tổ chức được hoạt động ứng dụng thành tựu khoa học về động hóa học trong dạy học bồi dưỡng học sinh.	PLO7	5
CLO5	Trung thực, khách quan trong việc thực hiện tính toán, xử lý, biểu diễn, diễn giải các kết quả trong học tập và nghiên cứu khoa học.	PLO8	5

### 5. Nội dung và phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Chương/Nội dung	Số tiết			CĐR	Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Chuẩn bị của người học
	LT	ThH	TH			
<p>Chương 1. TỐC ĐỘ VÀ CƠ CHẾ PHẢN ỨNG HÓA HỌC</p> <p>1.1. Các khái niệm cơ bản</p> <p>1.1.1. Các định nghĩa</p> <p>1.1.2. Sự thay đổi của tốc độ theo các điều kiện thực nghiệm</p> <p>1.1.3. Phương trình luật tốc độ</p> <p>1.1.4. Trạng thái dừng, động</p> <p>1.2. Mối quan hệ giữa tốc độ phản ứng và cơ chế</p> <p>1.2.1. Động học của các phản ứng sơ cấp</p> <p>1.2.2. Mối quan hệ giữa động học và cân bằng</p> <p>1.2.3. Áp dụng trạng thái dừng để xác định động học của phản ứng</p> <p>1.2.4. Giai đoạn quyết định tốc độ phản ứng</p> <p>1.2.5. Giới hạn áp dụng của trạng thái dừng và sử dụng sự gần đúng về trạng thái dừng xác định cơ chế của phản ứng.</p> <p>1.3. Dự đoán cơ chế phản ứng</p> <p>1.3.1. Phản ứng trong pha khí</p>	6	2	17	<p>CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5</p>	<p>- Phương pháp: GV: thuyết trình; nêu tình huống, Đặt vấn đề,...</p> <p>HV làm việc theo nhóm: báo cáo, thảo luận, làm bài tập, xây dựng chủ đề dạy học (dự kiến);</p> <p>- Dạy học theo hình thức: Trực tiếp, trực tuyến; kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p>Nghiên cứu đề cương học phần, nghiên cứu các nội dung trong giáo trình, tài liệu tham khảo; chuẩn bị nội dung báo cáo theo yêu cầu của giảng viên; kết nối các nội dung có liên quan với nội dung trong chương trình môn hóa học GDPT</p>

1.3.2. Cơ chế khơi mào và phát triển mạch. 1.3.4. Cơ chế của các phản ứng trên bề mặt						
<b>Chương 2. CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG</b> 2.1. Ảnh hưởng của nồng độ hoặc áp suất của chất phản ứng 2.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ 2.3. Ảnh hưởng của môi trường: độ pH, lực ion, dung môi 2.4. Ảnh hưởng của chất xúc tác	4	2	14	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	- Phương pháp: GV: thuyết trình; nêu tình huống, Đặt vấn đề,... HV làm việc theo nhóm: báo cáo, thảo luận, làm bài tập, xây dựng chủ đề dạy học (dự kiến); - Dạy học theo hình thức: Trực tiếp, trực tuyến; kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	Nghiên cứu đề cương học phần, nghiên cứu các nội dung trong giáo trình, tài liệu tham khảo; chuẩn bị nội dung báo cáo theo yêu cầu của giảng viên; kết nối các nội dung có liên quan với nội dung trong chương trình môn hóa học GDPT
<b>Chương 3. TÍNH LÝ THUYẾT TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG HÓA HỌC</b> 3.1. Thuyết va chạm hoạt động 3.1.1. Những luận điểm cơ bản và phương pháp tính 3.1.2. Tính số va chạm hoạt động của các phân tử phản ứng ở trạng thái khí 3.1.3. Thiết lập phương trình định lượng tính hằng số tốc độ phản ứng 3.1.4. Quan hệ giữa năng lượng hoạt hoá của thuyết va chạm hoạt động và năng lượng hoạt hoá theo Arrhenius 3.1.5. Áp dụng thuyết va chạm hoạt động vào một số phản ứng lưỡng phân tử 3.2. Thuyết phức chất hoạt động (trạng thái chuyển tiếp)	12	7	21	CLO1, CLO2	- Phương pháp: GV: thuyết trình; nêu tình huống, Đặt vấn đề,... HV làm việc theo nhóm: báo cáo, thảo luận, làm bài tập; - Dạy học theo hình thức: Trực tiếp, trực tuyến; kết hợp trực tuyến và trực tiếp.	Nghiên cứu đề cương học phần, nghiên cứu các nội dung trong giáo trình, tài liệu tham khảo; chuẩn bị nội dung báo cáo theo yêu cầu của giảng viên.

<p>3.2.1. Sự hình thành và tính chất của thuyết phức chất hoạt động</p> <p>3.2.2. Bề mặt thế năng</p> <p>3.2.3. Thiết lập phương trình cơ bản của thuyết phức chất hoạt động</p> <p>3.2.4. Ý nghĩa nhiệt động học của entropy và entanpy hoạt hoá</p> <p>3.2.5. So sánh thuyết va chạm hoạt động và thuyết phức chất hoạt động. Ý nghĩa của thừa số không gian trong phương trình tính hằng số tốc độ phản ứng theo thuyết va chạm hoạt động</p> <p>3.3. Phản ứng đơn phân tử</p> <p>3.3.1. Giới thiệu phản ứng đơn phân tử - Thuyết Lindemann</p> <p>3.3.2. Thuyết RRKM</p> <p>3.3.3. Các phản ứng không có năng lượng hoạt động hóa.</p> <p>3.4. Năng lượng hoạt động hóa</p> <p>3.4.1. Polany</p> <p>3.4.2. Phương trình Marcus</p> <p>3.4.3. Các phương pháp xác định năng lượng hoạt động hóa</p>						
<p><b>Chương 4. PHẢN ỨNG PHỨC TẠP</b></p> <p>4.1. Phản ứng dây chuyền</p> <p>4.1.1. Đặc điểm của phản ứng dây chuyền</p> <p>4.1.2. Các ví dụ về phản ứng dây chuyền</p>	4	2	17	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	<p>- Phương pháp: GV: thuyết trình; nêu tình huống, Đặt vấn đề,...</p> <p>HV làm việc theo nhóm: báo cáo, thảo luận, làm bài tập, xây dựng chủ đề dạy học (dự kiến);</p>	<p>Nghiên cứu đề cương học phần, nghiên cứu các nội dung trong giáo trình, tài liệu tham khảo; chuẩn bị nội dung báo cáo theo yêu cầu của giảng viên; kết</p>

<p>4.1.3. Lí thuyết định lượng về phản ứng dây chuyền</p> <p>4.2. Phản ứng trong dung dịch</p> <p>4.2.1. Đặc điểm của phản ứng trong dung dịch</p> <p>4.2.2. Sự khuếch tán trong dung dịch</p> <p>4.2.3. Phương trình tốc độ và mối tương quan với nhiệt động lực học</p> <p>4.3. Quang hóa học</p> <p>4.3.1. Khí quyển (atmospheric kinetics)</p> <p>4.3.2. Các đặc trưng cơ bản của quang hóa học</p> <p>4.3.3. Động học của quá trình quang hóa</p> <p>4.3.4. Quá trình phân ly bởi quang hóa.</p>				<p>- Dạy học theo hình thức: Trực tiếp, trực tuyến; kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p>nội các nội dung có liên quan với nội dung trong chương trình môn hóa học GDPT</p>
<p><b>Chương 5. KỸ THUẬT THỰC NGHIỆM NGHIÊN CỨU ĐỘNG HỌC PHẢN ỨNG</b></p> <p>5.1. Các phương pháp nghiên cứu tốc độ</p> <p>5.1.1. Phản ứng xảy ra chậm</p> <p>5.1.2. Phản ứng xảy ra nhanh</p> <p>5.2. Phương pháp dòng động</p> <p>5.2.1. Nguyên lý</p> <p>5.2.2. Kỹ thuật xác định động học</p> <p>5.3. Phương pháp dòng tĩnh</p> <p>5.4. Quang hóa</p> <p>5.4.1. Nguyên lý</p> <p>5.4.2. Kỹ thuật xác định động học</p>	4	2	18	<p>CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5</p> <p>- Phương pháp: GV: thuyết trình; nêu tình huống, Đặt vấn đề,... HV làm việc theo nhóm: báo cáo, thảo luận, làm bài tập;</p> <p>- Dạy học theo hình thức: Trực tiếp, trực tuyến; kết hợp trực tuyến và trực tiếp.</p>	<p>Nghiên cứu đề cương học phần, nghiên cứu các nội dung trong giáo trình, tài liệu tham khảo; chuẩn bị nội dung báo cáo theo yêu cầu của giảng viên.</p>

5.5. Xác định tốc độ phản ứng					
5.5.1. Hằng số tốc độ của các bước phản ứng					
5.5.2. Năng lượng hoạt động hóa					
5.5.3. Động hóa học và nhiệt động học					
5.6. Đo và kiểm soát nhiệt độ					
5.6.1. Xác định nhiệt độ					
5.6.2. Kiểm soát nhiệt độ					
<b>Tổng:</b>	30	15	105		

### 6. Yêu cầu đối với người học

- Tích cực hoàn thành các nhiệm vụ học tập.
- Thực hiện đầy đủ thời gian học trên lớp và tự học.

### 7. Phương pháp, hình thức đánh giá kết quả học tập

Điểm thành phần	Hình thức tổ chức đánh giá	MT/ CĐR	Quy định	Trọng số
Điểm chuyên cần	Thái độ học tập	Đáp ứng yêu cầu học tập		0,1
Điểm quá trình	- Thuyết trình, thảo luận - Bài tiểu luận, - Bài giải các bài tập - Bài kiểm tra giữa kì	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	- Bài thuyết trình - Hoàn thành tiểu luận - Chuẩn bị bài giải cho các bài tập - Tham dự học đủ thời gian và làm bài kiểm tra.	0,4
Thi HP	Tự luận (hoặc bài báo cáo khi học trực tuyến)	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	- Tham dự 80% tiết lý thuyết - Thi viết 120 phút	0,5

### 8. Tài liệu học tập

STT	Tên tác giả/năm/tên tài liệu/nhà xuất bản	Địa chỉ khai thác tài liệu	Mục đích sử dụng	
			Tài liệu chính	Tham khảo

1	Trần Văn Nhân, <i>Hoá lí Tập III</i> , NXBGD 1998.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng	x	
2	Nguyễn Đình Huệ, Trần Kim Thanh, Nguyễn Thị Thu, <i>Động hoá học và xúc tác</i> , NXBGD 2003.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng	x	
3	Margret Robson Wright, <i>An Introduction to Chemical Kinetics</i> , John Wiley & Sons 2004	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng		x
4	P.W.Atkins , <i>Physical Chemistry</i> , Oxford 2023.	Trung tâm TT - Thư viện Lê Vũ Hùng		x

### 9. Thông tin về giảng viên dạy

#### Giảng viên 1:

- Họ và tên: Trần Quốc Trị
- Chức danh, học hàm, học vị: GVCC, PGS. TS
- Đơn vị công tác: Trường Đại học Đồng Tháp
- Điện thoại: 0918329364
- Email: tqtri@dthu.edu.vn
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Hóa lí và Hóa học lượng tử tính toán

#### Giảng viên 2:

- Họ và tên: GVCC.PGS.TS. Trần Văn Tân
- Chuyên ngành: Hóa lí thuyết và hóa lí
- Điện thoại: 0778942399; Email: tvtan@dthu.edu.vn
- Đơn vị công tác: Trường Đại học Đồng Tháp
- Hướng giảng dạy, nghiên cứu chính: Hóa học lượng tử tính toán



**23. LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP THẠC SĨ****ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN****Mã số: TPC.800; Số tín chỉ: 9**

Mỗi luận văn thạc sĩ Hóa học chuyên ngành Hóa lí thuyết và hóa lí có tối đa hai người hướng dẫn. Kết quả nghiên cứu trong luận văn phải là kết quả lao động của chính tác giả, chưa từng được công bố (trừ bài báo trong thời gian làm luận văn của tác giả). Nội dung luận văn phải thể hiện được các kiến thức về lý thuyết và thực hành trong lĩnh vực chuyên môn, phương pháp giải quyết vấn đề đã đặt ra. Các kết quả của luận văn phải chứng tỏ tác giả đã biết vận dụng phương pháp nghiên cứu, những kiến thức được trang bị trong quá trình học tập để xử lý đề tài. Hình thức của luận văn trình bày theo quy định của Trường Đại học Đồng Tháp.