

Số: 3537/QĐ-ĐHKHTN

Hà Nội, ngày 18 tháng 10 năm 2023

QUYẾT ĐỊNH

Về việc ban hành chương trình đào tạo (điều chỉnh)

HIỆU TRƯỞNG TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

Căn cứ Luật Giáo dục đại học ngày 18 tháng 6 năm 2012 và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Giáo dục đại học ngày 19 tháng 11 năm 2018;

Căn cứ Nghị định số 186/2013/NĐ-CP ngày 17 tháng 11 năm 2013 của Chính phủ về Đại học Quốc gia;

Căn cứ Quyết định số 26/2014/QĐ-TTg ngày 26 tháng 03 năm 2014 của Thủ tướng Chính phủ về Quy chế tổ chức và hoạt động của Đại học Quốc gia và các cơ sở giáo dục đại học thành viên;

Căn cứ Quyết định số 3568/QĐ-ĐHQGHN ngày 08 tháng 10 năm 2014 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội ban hành Quy định về Tổ chức và hoạt động của các đơn vị thành viên và đơn vị trực thuộc Đại học Quốc gia Hà Nội;

Căn cứ Thông tư số 17/2021/TT-BGDĐT ngày 22 tháng 06 năm 2021 của Bộ Giáo dục và Đào tạo Quy định về chuẩn chương trình đào tạo, xây dựng, thẩm định và ban hành chương trình đào tạo các trình độ của giáo dục đại học;

Căn cứ Quyết định số 3626/QĐ-ĐHQGHN ngày 21 tháng 10 năm 2022 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội ban hành Quy chế đào tạo đại học tại Đại học Quốc gia Hà Nội;

Căn cứ Quyết định số 4555/QĐ-ĐHQGHN ngày 22 tháng 12 năm 2022 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội ban hành Quy định về mở ngành và điều chỉnh chương trình đào tạo tại Đại học Quốc gia Hà Nội;

Căn cứ Hướng dẫn số 1144/HD-ĐHQGHN ngày 03 tháng 04 năm 2023 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội về việc Điều chỉnh, cập nhật chương trình đào tạo tại Đại học Quốc gia Hà Nội;

Căn cứ Quyết định số 1855/QĐ-ĐHQGHN ngày 30 tháng 05 năm 2023 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội về việc Ủy quyền kí điều chỉnh, cập nhật chương trình đào tạo tại Đại học Quốc gia Hà Nội (năm 2023);

Theo đề nghị của Trưởng Phòng Đào tạo và Trưởng Khoa Hóa học.

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Ban hành kèm theo Quyết định này chương trình đào tạo tài năng trình độ đại học ngành Hóa học, mã số ngành đào tạo: 7440112.



Điều 2. Chương trình đào tạo tài năng trình độ đại học ngành Hóa học ban hành kèm theo Quyết định này được áp dụng cho sinh viên từ khóa tuyển sinh năm 2022 của Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.

Điều 3. Trưởng Phòng Đào tạo, Trưởng Khoa Hóa học, Trưởng các đơn vị có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này. /.

HIỆU TRƯỞNG

Nơi nhận:

- Như Điều 3;
- ĐHQGHN (để báo cáo);
- Lưu: VT, ĐT, HĐH06.



GS.TSKH. Vũ Hoàng Linh

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC

(Ban hành theo Quyết định số 3537/QĐ-ĐHKHTN ngày 18 tháng 10 năm 2023
của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học Tự nhiên)

NGÀNH: HÓA HỌC

MÃ SỐ: 7440112

PHẦN I: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Một số thông tin về chương trình đào tạo

- Tên chương trình đào tạo:
 - + Tiếng Việt: Chương trình tài năng
 - + Tiếng Anh: Talented Program
- Tên ngành đào tạo:
 - + Tiếng Việt: Hóa học
 - + Tiếng Anh: Chemistry
- Mã số ngành đào tạo: 7440112
- Trình độ đào tạo: Đại học
- Danh hiệu tốt nghiệp: Cử nhân
- Ngôn ngữ đào tạo: Tiếng Việt
- Thời gian đào tạo: 4 năm
- Tên văn bằng sau tốt nghiệp:
 - + Tiếng Việt: Cử nhân ngành Hóa học
(Chương trình tài năng)
 - + Tiếng Anh: The Degree of Bachelor in Chemistry
(Talented Program)

2. Mục tiêu của chương trình đào tạo

2.1. Mục tiêu chung

Sau khi tốt nghiệp Chương trình Tài năng trình độ Đại học ngành Hoá học, người học có đầy đủ sức khỏe, năng lực, trình độ chuyên môn cao, có khả năng hội nhập tốt, có thể đảm nhận công việc ở nhiều vị trí, tiêu biểu như: cán bộ phụ trách nghiên cứu ở các viện/trung tâm nghiên cứu và phát triển công nghệ, cán bộ phụ trách khoa học/kỹ thuật ở các công ty, doanh nghiệp, tập đoàn công nghệ trong lĩnh vực Hoá học và các

lĩnh vực có liên quan; làm công tác giảng dạy Hóa học ở các trường đại học, cao đẳng; làm công tác quản lý trong các cơ quan quản lý nhà nước.

2.2. Mục tiêu cụ thể

Sinh viên tốt nghiệp Chương trình Tài năng trình độ Đại học ngành Hoá học được trang bị những năng lực và phẩm chất chủ yếu sau đây:

- Vận dụng tốt kiến thức cơ bản, chuyên sâu vào nghiên cứu khoa học, triển khai ứng dụng trong các lĩnh vực có liên quan tới hóa học.

- Sử dụng tốt các trang thiết bị, phương pháp trong nghiên cứu và phát triển sản phẩm; có khả năng làm việc độc lập, tự chủ, sáng tạo, trách nhiệm cá nhân trong công việc và trong sự phát triển chung của xã hội; có khả năng đưa ra giải pháp về các vấn đề chuyên môn; có tư duy phân tích logic, đa chiều; vận dụng để đưa kiến thức vào thực tế, khởi nghiệp, các kỹ năng làm việc nhóm, quản lý lãnh đạo, giao tiếp, có năng lực ngoại ngữ tương đương bậc 4 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam để phục vụ các hoạt động chuyên môn trong lĩnh vực hoá học và các lĩnh vực có liên quan.

- Có tinh thần học tập suốt đời nhằm nâng cao năng lực bản thân, phẩm chất chính trị, tác phong và đạo đức nghề nghiệp để tham gia tích cực vào quá trình phát triển kinh tế, xã hội, phục vụ cộng đồng.

- Có năng lực thích ứng cao, hội nhập tốt, làm việc tốt tại các trường Đại học, các Viện và Trung tâm nghiên cứu khoa học, các cơ sở công nghiệp, các cơ quan quản lý nhà nước, hoặc đủ năng lực, trình độ để tiếp tục đào tạo ở bậc thạc sĩ, tiến sĩ trong và ngoài nước.

3. Thông tin tuyển sinh

Chương trình đào tạo tài năng ngành Hóa học là chương trình đào tạo đặc biệt của Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, được tuyển sinh sau khi sinh viên đã nhập học vào Trường Đại học Khoa học Tự nhiên.

3.1. Hình thức tuyển sinh

Xét tuyển đối với các sinh viên đang theo học tại Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, đáp ứng các quy định và tiêu chuẩn về đào tạo tài năng Hóa học của Trường Đại học Khoa học tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.

3.2. Đối tượng dự tuyển

Thí sinh đã trúng tuyển đại học và đang theo học các chương trình đào tạo trình độ đại học thuộc các ngành đào tạo Trường Đại học Khoa học Tự nhiên.

3.3. Dự kiến quy mô tuyển sinh

Quy mô tuyển sinh căn cứ vào thực tế cũng như theo chỉ tiêu của Trường Đại học Khoa học Tự nhiên phân bổ.

PHẦN II: CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Chuẩn đầu ra về kiến thức (PK - Program Knowledge)

PK1. Nhận biết được các vấn đề liên quan tới an ninh quốc phòng, đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam, chủ nghĩa Mác-Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh và văn hoá Việt Nam.

PK2. Vận dụng được các kiến thức về khoa học trái đất và sự sống, công nghệ thông tin vào các vấn đề liên quan tới Hóa học, thích ứng với cuộc cách mạng công nghiệp 4.0.

PK3. Liên hệ được các kiến thức cơ bản về khoa học tự nhiên, kỹ thuật và tiếng Anh chuyên ngành với các vấn đề trong hóa học và các lĩnh vực liên quan.

PK4. Tích hợp được các kiến thức cơ sở cấu tạo chất, cân bằng, chuyên hóa vật chất, năng lượng với các nguyên lý, kỹ năng thực hành, xử lý số liệu để phân tích, đánh giá các hiện tượng xảy ra trong các quá trình hoá học.

PK5. Liên hệ được các nguyên lý hóa học vào nghiên cứu khoa học nhằm sáng tạo tri thức mới hoặc vào thực tế để thiết kế và triển khai thí nghiệm, giải quyết các bài toán thực nghiệm, cải tiến hoặc đề xuất qui trình, giải pháp, điều hành hoạt động cho các vấn đề thuộc lĩnh vực hóa học và các lĩnh vực liên quan.

2. Chuẩn đầu ra về kĩ năng (PS - Program Skill)

PS1. Phối hợp được được các kỹ năng: tìm kiếm, nghiên cứu, tổng quan tài liệu, thu thập và phân tích thông tin để áp dụng kiến thức lý thuyết vào thực tiễn, giải quyết các vấn đề phức tạp một cách khoa học.

PS2. Phát triển được các kỹ năng giao tiếp chuyên môn, thuyết trình, viết luận Khoa học trên cơ sở sử dụng thành thạo các công cụ, phần mềm hỗ trợ.

PS3. Nhận thức được về các xu hướng nghiên cứu mới trong hoá học và tác động của hóa học tới xã hội, môi trường, sự phát triển bền vững trên cơ sở khả năng phân tích thông tin, tư duy logic đa chiều.

PS4. Quản lý được các thiết bị thông thường trong phòng thí nghiệm cũng như một số công cụ nghiên cứu hiện đại để trên cơ sở sự kết hợp với các nguyên lý hoá học đưa ra phương án giải quyết thích hợp cho vấn đề cần triển khai nghiên cứu.

PS5. Xây dựng được mục tiêu cá nhân, tạo động lực làm việc cho mình và cho người khác, phát triển năng lực sáng tạo và khởi nghiệp.

PS6. Giải quyết được công việc một cách linh hoạt và hiệu quả trong những tình huống khác nhau

PS7. Thể hiện được khả năng sử dụng tiếng Anh hoặc tiếng Pháp cơ bản với các kỹ năng nghe, nói, đọc, viết đạt chuẩn bậc 4 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam.

3. Về mức tự chủ và trách nhiệm (PR - Program Responsibility)

PR1. Lập và quản lý kế hoạch làm việc độc lập, làm việc nhóm trên tinh thần tôn trọng, hợp tác và chịu trách nhiệm.


PR2. Chủ động trang bị thêm kiến thức, kỹ năng, tư duy logic trên tinh thần học tập suốt đời và nâng cao trình độ.

PR3. Chịu trách nhiệm cá nhân về đạo đức nghề nghiệp ý thức chấp hành pháp luật, bảo vệ tổ quốc; sáng tạo trong công việc.

4. Vị trí việc làm sinh viên có thể đảm nhận sau tốt nghiệp

Sau khi tốt nghiệp chương trình Tài năng trình độ đại học ngành Hoá học, người học có đầy đủ sức khỏe, năng lực và trình độ chuyên môn cao, có khả năng hội nhập quốc tế tốt, có thể đảm nhận công việc ở nhiều vị trí, tiêu biểu như: cán bộ phụ trách nghiên cứu và phát triển công nghệ tại các viện/trung tâm khoa học công nghệ, công ty, doanh nghiệp, tập đoàn quốc tế/quốc gia liên quan tới lĩnh vực Hóa học; làm công tác giảng dạy Hóa học ở các trường đại học, cao đẳng; làm công tác quản lý tại các cơ quan quản lý nhà nước, nhất là các cơ quan có yêu cầu đặc thù chuyên môn cao.

5. Khả năng học tập, nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp

Sau khi tốt nghiệp chương trình đào tạo Tài năng trình độ đại học ngành Hoá học, người học nắm vững kiến thức chuyên ngành ở trình độ cao, có kỹ năng tốt, đạt chuẩn trình độ tiếng Anh hoặc tiếng Pháp bậc 4 trong Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam, rất thuận lợi trong việc chuyển tiếp, xét tuyển, thi tuyển vào học tiếp tại các Chương trình đào tạo Thạc sĩ và Tiến sĩ ở trong và ngoài nước. 

PHẦN III: NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo

Tổng số tín chỉ của chương trình đào tạo: 166 tín chỉ

(chưa tính Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng - an ninh và Kỹ năng bổ trợ)

- Khối kiến thức chung:	26 tín chỉ
<i>(chưa tính Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng - an ninh và Kỹ năng bổ trợ)</i>	
- Khối kiến thức theo lĩnh vực:	5/13 tín chỉ
- Khối kiến thức theo khối ngành:	37 tín chỉ
+ Bắt buộc:	31 tín chỉ
+ Tự chọn:	6/13 tín chỉ
- Khối kiến thức theo nhóm ngành:	46 tín chỉ
+ Bắt buộc:	33 tín chỉ
+ Tự chọn:	13/19 tín chỉ
- Khối kiến thức ngành:	52 tín chỉ
+ Bắt buộc:	21 tín chỉ
+ Tự chọn:	21/86 tín chỉ
+ Khoá luận tốt nghiệp/các học phần thay thế Khóa luận tốt nghiệp.	10 tín

Cách tính tín chỉ và giờ học tập trong chương trình đào tạo:

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

- Đối với hoạt động dạy trên lớp, một tín chỉ yêu cầu thực hiện 15 giờ lý thuyết hoặc 30 giờ thực hành hoặc 90 giờ tự học.

- Giờ học tập của mỗi học phần được chia thành 3 loại:

+ Lý thuyết: mỗi giờ lý thuyết trên lớp cần có 2 giờ tự học.

+ Thực hành: bao gồm các hoạt động thực hành, thí nghiệm, bài tập, thảo luận...

Mỗi 2 giờ thực hành cần có 1 giờ tự học.

+ Tự học: giờ tự học bao gồm các giờ tự học cho hoạt động học lý thuyết, học thực hành, thực tập, tự nghiên cứu, thực hiện ôn tập và kiểm tra đánh giá. Tổng số giờ tự học của học phần được tính bằng công thức:

$$\text{Số tín chỉ} \times 50 - \text{Số giờ lý thuyết} - \text{Số giờ thực hành}$$

- Mỗi giờ học tập được tính trong thời gian 50 phút.

- Những học phần có mã kết thúc bằng chữ "E" là học phần có ngôn ngữ giảng dạy bằng Tiếng Anh.

2. Khung chương trình đào tạo

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
I		Khôi kiến thức chung (chưa tính Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng - an ninh và Kỹ năng bổ trợ)	26				
1	PHI1006	Triết học Mác - Lênin <i>Marxist - Leninist Philosophy</i>	3	42	6	102	
2	PEC1008	Kinh tế chính trị Mác -Lênin <i>Marxist-Leninist Political Economy</i>	2	30	0	70	PHI1006
3	PHI1002	Chủ nghĩa xã hội khoa học <i>Scientific Socialism</i>	2	28	4	68	PHI1006
4	HIS1001	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam <i>History of Vietnamese Communist Party</i>	2	28	4	68	
5	POL1001	Tư tưởng Hồ Chí Minh <i>Ho Chi Minh's Ideology</i>	2	28	4	68	
6	THL1057	Nhà nước và pháp luật đại cương <i>General State and Law</i>	2	30	0	70	
7	HUS1011	Tin học cơ sở <i>General to Informatics</i>	3	10	40	100	
8		Ngoại ngữ B1 <i>Foreign Language B1</i>	5/15				
	FLF1107	Tiếng Anh B1 <i>English B1</i>	5	25	50	175	
	FLF1307	Tiếng Pháp B1 <i>French B1</i>	5	25	50	175	
	FLF1407	Tiếng Trung Quốc B1 <i>Chinese B1</i>	5	25	50	175	
9		Ngoại ngữ B2 <i>Foreign Language B2</i>	5/15				
	FLF1108	Tiếng Anh B2 <i>English B2</i>	5	25	50	175	FLF1107
	FLF1308	Tiếng Pháp B2 <i>French B2</i>	5	25	50	175	FLF1307
	FLF1408	Tiếng Trung Quốc B2 <i>Chinese B2</i>	5	25	50	175	FLF1407
10	CME1000	Giáo dục Quốc phòng - An ninh <i>National Defence Education</i>	8	60	80	260	
11	PES1000	Giáo dục thể chất <i>Physical Education</i>	4	5	110	85	
12	HUS1012	Kỹ năng bổ trợ <i>Soft skills</i>	3	31	14	105	

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
II		Khối kiến thức theo lĩnh vực	5/13				
13	HUS1021	Khoa học trái đất và sự sống <i>Earth and Life Sciences</i>	3	33	24	93	
14	HUS1022	Nhập môn Internet kết nối vạn vật <i>Introduction to Internet of Things</i>	2	24	12	64	
15	HUS1023	Nhập môn phân tích dữ liệu <i>Introduction to Data Analysis</i>	2	20	20	60	
16	HUS1024	Nhập môn Robotics <i>Introduction to Robotics</i>	3	30	20	100	
17	HIS1056	Cơ sở văn hóa Việt Nam <i>Introduction to Vietnamese Culture</i>	3	42	6	102	
III		Khối kiến thức theo khối ngành	37				
III.1		Các học phần bắt buộc	31				
18	MAT1290	Đại số tuyến tính <i>Linear Algebra</i>	4	45	30	125	
19	MAT1291	Giải tích 1 <i>Calculus 1</i>	4	45	30	125	
20	MAT1292	Giải tích 2 <i>Calculus 2</i>	4	45	30	125	
21	MAT1101	Xác suất thống kê <i>Probability and Statistics</i>	3	27	36	87	
22	PHY1159	Vật lý đại cương 1 <i>General physics 1</i>	3	42	6	102	MAT1291/ MAT1091
23	PHY1161	Vật lý đại cương 2 <i>General physics 2</i>	3	42	6	102	MAT1291/ MAT1091
24	PHY1104	Thực hành vật lý đại cương <i>General Physics Practice</i>	2	0	60	40	PHY1100 PHY1103/ PHY1159
25	CHE1051	Hóa học đại cương 1 <i>Accelerated chemistry 1</i>	3	42	0	108	
26	CHE1052	Hóa học đại cương 2 <i>Accelerated chemistry 2</i>	3	42	0	108	
27	CHE1096	Thực tập Hoá học đại cương 2 <i>Accelerated chemistry Lab 2</i>	2	0	60	40	CHE1132E/ CHE1132/ CHE1052
III.2		Các học phần tự chọn	6/13				
28	CHE1097E	Anh văn chuyên ngành Toán <i>English for specific purpose - Math</i>	2	25	10	65	
29	CHE1098E	Anh văn chuyên ngành Lý <i>English for specific purposes-Phys</i>	2	25	10	65	
30	CHE1099E	Anh văn chuyên ngành Hóa <i>English for specific purpose-Chem</i>	2	25	10	65	

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
31	CHE1100E	Tiếng Anh thuyết trình 1 <i>English for composition 1</i>	2	30	0	70	
32	CHE1101E	Tiếng Anh thuyết trình 2 <i>English for composition 2</i>	2	30	0	70	
33	MAT1260	Phương trình vi phân <i>Differential equations</i>	3	30	30	90	MAT1091/ MAT1291
IV		Khối kiến thức theo nhóm ngành	46				
IV.1		Các học phần bắt buộc	33				
34	CHE2110	Cơ sở Hoá học hữu cơ 1 <i>Fundamental Organic chemistry 1</i>	4	55	0	145	CHE1052
35	CHE2111	Thực tập Hóa học hữu cơ 1 <i>Organic chemistry Lab 1</i>	2	0	60	40	CHE2110E/ CHE1132E
36	CHE1077	Hóa học vô cơ 1 <i>Inorganic chemistry 1</i>	3	40	0	110	CHE1052/ CHE1132
37	CHE2113	Thực tập Hóa học vô cơ <i>Inorganic chemistry Lab</i>	2	0	60	40	CHE1096
38	CHE2114	Hoá học hữu cơ 2 <i>Organic chemistry 2</i>	3	42	0	108	CHE2110
39	CHE2115	Thực tập Hoá học hữu cơ 2 <i>Organic chemistry Lab 2</i>	2	0	60	40	CHE2111/ CHE1096
40	CHE2116	Cơ sở Hoá học phân tích <i>Analytical chemistry</i>	3	40	0	110	CHE1052
41	CHE2117	Thực tập Hoá học phân tích <i>Analytical chemistry lab</i>	2	0	60	40	CHE2116/ CHE2116E
42	CHE2118	Hoá lý 1 <i>Physical chemistry 1</i>	3	40	0	110	CHE1051
43	CHE2119	Thực tập Hoá lý 1 <i>Physical chemistry Lab 1</i>	2	0	60	40	CHE1052/ CHE1096
44	CHE1084	Hóa lý 2 <i>Physical chemistry 2</i>	5	70	0	180	CHE1051
45	CHE2123	Thực tập hoá lý 2 <i>Physical chemistry Lab 2</i>	2	0	60	40	CHE1084/ CHE2119
IV.2		Các học phần tự chọn	13/19				
46	CHE2132	Phân tích công cụ <i>Instrumental characterization</i>	3	45	0	105	CHE2116
47	CHE2133	Thực hành phân tích công cụ <i>Instrumental characterization Lab</i>	2	5	50	45	CHE2132/ CHE2116E
48	CHE2120	Hoá kỹ thuật <i>Chemical engineering</i>	3	40	0	110	CHE1052
49	CHE2121	Thực tập Hoá kỹ thuật <i>Chemical engineering Lab</i>	2	0	60	40	CHE1091/ CHE2120/ CHE2120E

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
50	CHE2138	Hóa sinh và cơ sở khoa học của sự sống <i>Biochemistry and phys bases of life</i>	3	45	0	105	CHE1052
51	CHE2137	Đại cương về Hóa học vật liệu <i>Introduction to material chemistry</i>	3	45	0	105	CHE1077
52	CHE3231	Cơ học lượng tử và các phương pháp phổ <i>Quantum mechanics and spectroscopy</i>	3	40	0	110	CHE2118/ CHE2118E
V		Khôi kiến thức ngành	52				
V.1		Các học phần bắt buộc	21				
53	CHE2128	Hoá học vô cơ nâng cao <i>Advanced inorganic chemistry</i>	3	45	0	105	CHE1077/ CHE2112E
54	CHE2131	Hoá học hữu cơ nâng cao <i>Advanced organic chemistry</i>	3	45	0	105	CHE2114/ CHE2114E
55	CHE2129	Hoá học phân tích nâng cao <i>Advanced analytical chemistry</i>	3	45	0	105	CHE2116/ CHE2116E
56	CHE2130	Động học và xúc tác <i>Chemical kinetics and catalysis</i>	3	45	0	105	CHE1084
57	CHE3303	Phương pháp nghiên cứu khoa học <i>Research and graduate study methodology</i>	3	42	0	108	CHE1096/ CHE1052/ CHE1132E
58	CHE1133	Nghiên cứu khoa học <i>Research project</i>	3	0	80	70	CHE3303/ CHE3303E
59	CHE3286	Thực tập hướng nghiệp <i>Practice of vocational guidance</i>	3	0	90	60	CHE3303/ CHE3303E
V.2		Các học phần tự chọn	21/86				
60	CHE1092	Đối xứng phân tử và lý thuyết nhóm <i>Molecular symmetry and group theory</i>	3	45	0	105	CHE1077E/ CHE1077
61	CHE2145	Hoá học môi trường <i>Environmental chemistry</i>	3	45	0	105	CHE2116
62	CHE2147	Hoá học xanh <i>Green chemistry</i>	3	45	0	105	CHE2116
63	CHE2146	Kỹ thuật phản ứng <i>Chemical reaction engineering</i>	3	45	0	105	CHE2120
64	CHE3045	Hóa học dầu mỏ <i>Petrochemistry</i>	3	42	0	108	CHE1132/ CHE1132E
65	CHE2151	Khoa học và ứng dụng của vật liệu polymer <i>Polymer science and applied engineering</i>	3	45	0	105	CHE2137
66	CHE3211	Hoá lý vô cơ <i>Physical inorganic chemistry</i>	3	40	0	110	CHE1077/ CHE2112E
67	CHE3215	Các chương chọn lọc của hoá học vô cơ <i>Topics in inorganic chemistry</i>	3	40	0	110	CHE1077/ CHE2112E

Handwritten signature

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
68	CHE3212	Các phương pháp vật lý trong hoá học vật liệu <i>Physical characterization for Material chemistry</i>	3	40	0	110	CHE1077/ CHE2112E
69	CHE3213	Hoá sinh vô cơ 1 <i>Bioinorganic chemistry</i>	3	40	0	110	CHE1077/ CHE2112E
70	CHE3192	Hóa vô cơ ứng dụng <i>Applied inorganic chemistry</i>	3	40	0	110	CHE1077E/ CHE1077
71	CHE3205	Hóa lý hữu cơ <i>Physical organic chemistry</i>	3	40	0	110	CHE2114E/ CHE2110
72	CHE3247	Xúc tác hữu cơ <i>Organic catalyst</i>	3	40	0	110	CHE1092/ CHE2110
73	CHE3142	Hóa học các hợp chất thiên nhiên <i>Chemistry of natural Compound</i>	3	42	0	108	CHE2030E/ CHE2110/ CHE2114E
74	CHE3220	Các chương chọn lọc trong hoá học hữu cơ <i>Topics in organic chemistry</i>	3	40	0	110	CHE2110/ CHE2110E
75	CHE3219	Các phương pháp nghiên cứu Hoá học hữu cơ <i>Characterization methods for organic chemistry</i>	3	40	0	110	CHE2110/ CHE2110E
76	CHE3187	Cơ sở lý thuyết hóa hữu cơ hiện đại <i>Fundamental of modern organic chemistry</i>	3	40	0	110	CHE2114E/ CHE2114
77	CHE3218	Tổng hợp hữu cơ nâng cao <i>Advanced organic synthesis</i>	3	40	0	110	CHE2110/ CHE2110E
78	CHE3248	Các kỹ thuật xử lý mẫu phân tích <i>Sample preparation techniques in Analysis</i>	3	40	0	110	CHE2116/ CHE2116E
79	CHE3139	Các phương pháp phân tích quang học <i>Spectrophotometric Analysis</i>	3	40	0	110	CHE2116/ CHE2116E
80	CHE3249	Các phương pháp phân tích điện hoá <i>Electrochemical analysis</i>	3	40	0	110	CHE2116/ CHE2116E
81	CHE3250	Các phương pháp tách và sắc kí <i>Separation and chromatographic methods</i>	3	40	0	110	CHE2116/ CHE2116E
82	CHE3014	Xử lý số liệu thực nghiệm trong hóa học phân tích <i>Chemometrics in analytical chemistry</i>	2	28	0	72	CHE2116
83	CHE3234	Các chương chọn lọc của Hoá lý <i>Topics in physical chemistry</i>	3	40	0	110	CHE1084/ CHE1084E
84	CHE3230	Nhiệt động học thống kê <i>Statistical thermodynamics</i>	3	40	0	110	CHE1083 CHE1084E/ CHE1084

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
85	CHE3144	Lý thuyết xúc tác và ứng dụng <i>Catalytic theories and applications</i>	3	40	0	110	CHE2118/ CHE1084/ CHE1084E
86	CHE2241	Hoá học bề mặt và hoá keo <i>Surface and colloid chemistry</i>	3	45	0	105	CHE1084/ CHE1084E
87	CHE2140	Tin học ứng dụng trong hoá học và sinh học <i>Computational Chemistry and Biology</i>	3	45	0	105	HUS1011
88	CHE2102	Hóa học Polyme <i>Polymer chemistry</i>	3	40	0	110	CHE2110/ CHE2110E
V.3		Khóa luận tốt nghiệp	10				
89	CHE4054	Khóa luận tốt nghiệp <i>Graduation Thesis</i>	10	75	70	355	
		Tổng cộng	166				

Handwritten signature