

Số: 3534/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 chuẩn trình độ đại học ngành Hóa học, mã số ngành đào tạo: 7440112.

Điều 2. Chương trình đào tạo chuẩn 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 3534/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 chuẩn
 - + Tiếng Anh: Standard 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
 - + Tiếng Anh: The Degree of Bachelor in Chemistry

2. Mục tiêu của chương trình đào tạo

2.1. Mục tiêu chung

Sau khi tốt nghiệp Chương trình đào tạo chuẩn trình độ Đại học ngành Hoá học, người học có đầy đủ sức khỏe, năng lực, trình độ chuyên môn và có khả năng hội nhập để có thể đảm nhận công việc ở nhiều vị trí, tiêu biểu như: cán bộ nghiên cứu ở các viện/trung tâm nghiên cứu và phát triển công nghệ, cán bộ 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, trung học chuyên nghiệp và trung học phổ thông; làm công tác quản lý trong các cơ quan quản lý nhà nước hoặc các công ty sản xuất, kinh doanh hóa chất và thiết bị hóa chất.



2.2. Mục tiêu cụ thể

Sau khi tốt nghiệp Chương trình đào tạo chuẩn trình độ Đại học ngành Hoá học, người học được trang bị những năng lực và phẩm chất chủ yếu sau đây:

- Vận dụng được 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 được 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 tiếng Anh đạt chuẩn bậc 3 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, 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

Theo quy định của Đại học Quốc gia Hà Nội và theo Đề án tuyển sinh được phê duyệt hàng năm.

3.1. Hình thức tuyển sinh

Hình thức tuyển sinh bao gồm thi tuyển, xét tuyển, xét tuyển thẳng hoặc kết hợp giữa thi tuyển và xét tuyển theo quy định của Đại học Quốc gia Hà Nội; Bộ Giáo dục và Đào tạo và theo Đề án tuyển sinh của Trường Đại học Khoa học Tự nhiên công bố hàng năm.

3.2. Đối tượng dự tuyển

- Thí sinh đã tốt nghiệp chương trình THPT của Việt Nam hoặc đã tốt nghiệp trình độ trung cấp (trong đó, người tốt nghiệp trình độ trung cấp nhưng chưa có bằng tốt nghiệp THPT phải học và thi đạt yêu cầu đủ khối lượng kiến thức văn hóa THPT theo quy định của Luật Giáo dục và các văn bản hướng dẫn thi hành) hoặc đã tốt nghiệp chương trình THPT của nước ngoài (đã được nước sở tại cho phép thực hiện, đạt trình độ tương đương trình độ THPT của Việt Nam) ở nước ngoài hoặc ở Việt Nam.

- Phù hợp với đối tượng tuyển sinh hàng năm theo quy định của Đại học Quốc gia Hà Nội và Trường Đại học Khoa học Tự nhiên.

3.3. Dự kiến quy mô tuyển sinh

Theo chỉ tiêu được Đại học Quốc gia Hà Nội phê duyệt và theo Đề án tuyển sinh được phê duyệt hàng năm.

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. Vận dụng được các kiến thức cơ bản về khoa học tự nhiên và kỹ thuật đối với các vấn đề trong Hóa học và các lĩnh vực liên quan.

PK4. Vận dụng được các kiến thức cơ sở cấu tạo chất, cân bằng và chuyển hóa vật chất, năng lượng vào việc giải thích các hiện tượng xảy ra trong các quá trình hóa học và việc áp dụng các nguyên lý, thao tác trong thực hành, xử lý số liệu.

PK5. Vận dụng được các nguyên lý, kiến thức chuyên sâu về hóa học để thiết kế và triển khai thí 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 kỹ năng (PS - Program Skill)

PS1. Phát hiện, giải quyết các vấn đề trong lĩnh vực Hoá học trên cơ sở các kỹ năng tìm kiếm, nghiên cứu, tổng quan tài liệu, thu thập và xử lý thông tin.

PS2. Hoàn thiện 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 tư duy logic đa chiều.

PS4. Kiểm soát 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 cơ bản với các kỹ năng nghe, nói, đọc, viết đạt chuẩn bậc 3 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 mà sinh viên có thể đảm nhiệm sau khi tốt nghiệp

Sau khi tốt nghiệp Chương trình đào tạo chuẩn trình độ Đại học ngành Hoá học, người học có đầy đủ sức khỏe, năng lực và trình độ chuyên môn, có khả năng hội nhập, có thể đảm nhận công việc ở nhiều vị trí, tiêu biểu như: cán bộ nghiên cứu và phát triển công nghệ tại các viện/trung tâm khoa học công nghệ, công ty, doanh nghiệp, tập đoàn liên quan tới lĩnh vực Hóa học; làm công tác giảng dạy Hóa học ở các trường đại học, cao đẳng, trung học chuyên nghiệp và trung học phổ thông; làm công tác quản lý trong các công ty sản xuất và kinh doanh hóa chất và thiết bị hóa chất, cơ quan quản lý nhà nước.

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

Sau khi tốt nghiệp Chương trình đào tạo chuẩn trình độ Đại học ngành Hoá học, người học nắm vững kiến thức chuyên ngành, có kỹ năng tốt, đáp ứng được trình độ tiếng Anh bậc 3 trong Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam, nên 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:	136 tín chỉ
<i>(chưa tính Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng - an ninh và Kỹ năng bổ trợ)</i>	
- Khối kiến thức chung:	21 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:	31 tín chỉ
+ Bắt buộc:	29 tín chỉ
+ Tự chọn:	2/6 tín chỉ
- Khối kiến thức theo nhóm ngành:	39 tín chỉ
+ Bắt buộc:	29 tín chỉ
+ Tự chọn:	10/34 tín chỉ
- Khối kiến thức ngành:	40 tín chỉ
+ Bắt buộc:	22 tín chỉ
+ Tự chọn:	11/95 tín chỉ
+ Khoá luận tốt nghiệp/các học phần thay thế Khóa luận tốt nghiệp:	7 tín chỉ

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
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
I		Khối kiến thức chung <i>(chưa tính Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng - an ninh và Kỹ năng bổ trợ)</i>	21				
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>	5/10				
	FLF1107	Tiếng Anh B1 <i>English B1</i>	5	25	50	175	
	FLF1307	Tiếng Pháp B1 <i>French B1</i>	5	25	50	175	
9	CME1000	Giáo dục Quốc phòng - An ninh <i>National Defence Education</i>	8	60	80	260	
10	PES1000	Giáo dục thể chất <i>Physical Education</i>	4	5	110	85	
11	HUS1012	Kỹ năng bổ trợ <i>Soft skills</i>	3	31	14	105	
II		Khối kiến thức theo lĩnh vực	5/13				
12	HUS1021	Khoa học trái đất và sự sống <i>Earth and Life Sciences</i>	3	33	24	93	
13	HUS1022	Nhập môn Internet kết nối vạn vật <i>Introduction to Internet of Things</i>	2	24	12	64	
14	HUS1023	Nhập môn phân tích dữ liệu <i>Introduction to Data Analysis</i>	2	20	20	60	

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
15	HUS1024	Nhập môn Robotics <i>Introduction to Robotics</i>	3	30	20	100	
16	HIS1056	Cơ sở văn hóa Việt Nam <i>Introduction to Vietnamese Culture</i>	3	42	6	102	
III		Khối kiến thức theo khối ngành	31				
III.1		Các học phần bắt buộc	29				
17	MAT1090	Đại số tuyến tính <i>Linear Algebra</i>	3	30	30	90	
18	MAT1091	Giải tích 1 <i>Calculus 1</i>	3	30	30	90	
19	MAT1092	Giải tích 2 <i>Calculus 2</i>	3	30	30	90	MAT1091
20	MAT1101	Xác suất thống kê <i>Probability and Statistics</i>	3	27	36	87	
21	PHY1100	Cơ - Nhiệt <i>Mechanics- Thermodynamics</i>	3	30	30	90	
22	PHY1103	Điện - Quang <i>Electromagnetism - Optics</i>	3	30	30	90	MAT1091
23	PHY1104	Thực hành vật lý đại cương <i>General Physics Practice</i>	2	0	60	40	PHY1100 PHY1103/ PHY1159
24	CHE1051	Hóa học đại cương 1 <i>Accelerated chemistry 1</i>	3	42	0	108	
25	CHE1132	Hóa học đại cương 2 <i>Accelerated chemistry 2</i>	4	56	0	144	
26	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	2/6				
27	CHE1097E	Anh văn chuyên ngành Toán <i>English for specific purpose - Math</i>	2	25	10	65	
28	CHE1098E	Anh văn chuyên ngành Lý <i>English for specific purposes-Phys</i>	2	25	10	65	
29	CHE1099E	Anh văn chuyên ngành Hóa <i>English for specific purpose-Chem</i>	2	25	10	65	
IV		Khối kiến thức theo nhóm ngành	39				
IV.1		Các học phần bắt buộc	29				
30	CHE1077E	Hóa học vô cơ 1 <i>Inorganic chemistry 1</i>	3	40	0	110	CHE1132

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
31	CHE1054	Thực tập hóa học vô cơ 1 <i>Inorganic chemistry Lab 1</i>	2	0	60	40	CHE1077E/ CHE1077/ CHE1132/ CHE1052
32	CHE1055	Hóa học hữu cơ 1 <i>Organic chemistry 1</i>	4	56	0	144	CHE1132
33	CHE1191	Thực tập Hóa học hữu cơ 1 <i>Organic chemistry Lab 1</i>	2	0	60	40	CHE1055/ CHE1131/ CHE1132/ CHE1052
34	CHE2114E	Hoá học hữu cơ 2 <i>Organic chemistry 2</i>	3	42	0	108	CHE1055/ CHE2110E/ CHE1131
35	CHE1082E	Cơ sở hóa học phân tích <i>Analytical chemistry</i>	3	42	0	108	CHE1132
36	CHE1058	Thực tập hóa học phân tích <i>Analytical chemistry Lab</i>	2	0	60	40	CHE1082/ CHE1082E/ CHE1052/ CHE1132
37	CHE1083	Hóa lý 1 <i>Physical chemistry 1</i>	3	42	0	108	CHE1051
38	CHE1085	Thực tập hóa lý 1 <i>Physical chemistry Lab 1</i>	2	0	60	40	CHE1083
39	CHE1084E	Hoá lý 2 <i>Physical chemistry 2</i>	5	70	0	180	CHE1051 CHE1132/ CHE2118E
IV.2		Các học phần tự chọn	10/34				
40	CHE2005	Thực tập hóa học hữu cơ 2 <i>Organic chemistry Lab 2</i>	2	0	60	40	CHE1191 CHE2114E
41	CHE2016	Thực tập hóa hữu cơ 3 <i>Organic chemistry Lab 3</i>	2	0	60	40	CHE2005
42	CHE2008	Thực tập hóa lý 2 <i>Physical chemistry Lab 2</i>	2	0	60	40	CHE1084E
43	CHE2017	Thực tập hóa lý 3 <i>Physical chemistry Lab 3</i>	2	0	60	40	CHE1083 CHE1084E
44	CHE3300	Các phương pháp phân tích cấu trúc và định lượng <i>Structural characterization and quantitative analysis methods</i>	4	54	0	146	CHE1132/ CHE1052/ CHE1131 CHE1077
45	CHE3301	Thực tập các phương pháp phân tích cấu trúc và định lượng <i>Structural characterization and quantitative analysis methods Lab</i>	2	0	60	40	CHE3300

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
46	CHE1086	Các phương pháp phân tích công cụ <i>Instrumental characterization</i>	3	42	0	108	CHE1052 CHE1132/ CHE1082
47	CHE1087	Thực tập các phương pháp phân tích công cụ <i>Instrumental characterization Lab</i>	2	0	60	40	CHE1086
48	CHE1078	Các phương pháp vật lý và hóa lý ứng dụng trong hoá học <i>Physical and physicochemical methods of chemical systems</i>	3	42	0	108	CHE1086/ CHE1052/ CHE1132/ CHE1082
49	CHE1089	Thực tập các phương pháp vật lý và hóa lý ứng dụng trong hoá học <i>Physical and physicochemical methods of chemical systems Lab</i>	2	0	60	40	CHE1078
50	CHE1067	Hóa học các hợp chất cao phân tử <i>Chemistry of polymers</i>	2	28	0	72	CHE1052/ CHE1132/ CHE3302
51	CHE1048	Hóa keo <i>Colloid chemistry</i>	2	28	0	72	CHE1052/ CHE1132/ CHE3302
52	CHE1088E	Các phương pháp phân tích hiện đại <i>Modern analysis</i>	3	42	0	108	CHE1132
53	CHE1075	Cơ sở hóa sinh <i>Fundamental of biochemistry</i>	3	42	0	108	CHE1132
V		Khối kiến thức ngành	40				
V.1		Các học phần bắt buộc	22				
54	CHE1090	Hóa học vô cơ 2 <i>Inorganic chemistry 2</i>	3	42	0	108	CHE1077E
55	CHE1065E	Cơ sở hóa học vật liệu <i>Material chemistry</i>	3	42	0	108	CHE1051/ CHE1052/ CHE1132
56	CHE1091E	Hóa kỹ thuật <i>Chemical engineering</i>	3	42	0	108	CHE1132
57	CHE1062	Thực tập hóa kỹ thuật <i>Chemical engineering Lab</i>	2	0	60	40	CHE1091E/ CHE1091
58	CHE1092	Đối xứng phân tử và lý thuyết nhóm <i>Molecular symmetry and group theory</i>	3	45	0	105	CHE1077E/ CHE1077
59	CHE3303	Phương pháp nghiên cứu khoa học <i>Research and graduate study methodology</i>	3	42	0	108	CHE1096/ CHE1052/ CHE1132E
60	CHE1200	Nghiên cứu khoa học <i>Research project</i>	2	0	60	40	CHE3303
61	CHE3286	Thực tập hướng nghiệp <i>Practice of vocational guidance</i>	3	0	90	60	CHE3303/ CHE3303E

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
V.2		Các học phần tự chọn	11/95				
62	CHE1079	Hoá học môi trường <i>Environmental chemistry</i>	3	42	0	108	CHE1132
63	CHE2003	Thực tập hóa học vô cơ 2 <i>Inorganic chemistry Lab 2</i>	2	0	60	40	CHE1132
64	CHE3045	Hóa học dầu mỏ <i>Petrochemistry</i>	3	42	0	108	CHE1132/ CHE1132E
65	CHE3000	Các phương pháp nghiên cứu cấu trúc trong hóa vô cơ <i>Structural characterization for inorganic chemistry</i>	3	45	0	105	CHE1065E CHE1077E
66	CHE3135	Hóa học phức chất <i>Complex Chemistry</i>	3	42	0	108	CHE1077E
67	CHE3279	Vật liệu vô cơ <i>Inorganic material</i>	3	42	0	108	CHE1090
68	CHE3188	Vật liệu nano và composit <i>Nanomaterials and composites</i>	3	42	0	108	CHE1090
69	CHE3189	Hóa sinh vô cơ <i>Bioinorganic chemistry</i>	3	42	0	108	CHE1090
70	CHE3190	Hóa học các nguyên tố hiếm <i>Chemistry of rare elements</i>	3	42	0	108	CHE1090
71	CHE3191	Hóa học các nguyên tố phóng xạ <i>Chemistry of radioactive elements</i>	3	42	0	108	CHE1090
72	CHE3192	Hóa vô cơ ứng dụng <i>Applied inorganic chemistry</i>	3	40	0	110	CHE1077E/ CHE1077
73	CHE3013	Xử lý mẫu trong hóa phân tích <i>Sample preparation in analytical chemistry</i>	2	28	0	72	CHE1082/ CHE1082E
74	CHE3138	Các phương pháp phân tích điện hóa <i>Electrochemical analysis</i>	3	42	0	108	CHE1082E
75	CHE3010	Các phương pháp phân tích quang học <i>Optical spectroscopic analysis</i>	2	28	0	72	CHE1082E
76	CHE3140	Các phương pháp tách trong phân tích <i>Separation method in analysis</i>	3	42	0	108	CHE1082/ CHE1082E
77	CHE3305	Phân tích sinh hóa <i>Biochemical analysis</i>	2	28	0	72	CHE1086
78	CHE3306	Thống kê ứng dụng trong hóa phân tích <i>Chemometrics in analytical chemistry</i>	2	28	0	72	CHE1082/ CHE1082E
79	CHE3307	Các phương pháp phân tích không xử lý mẫu <i>Non-destructive analysis</i>	2	28	0	72	CHE1058 CHE1086

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	
80	CHE3308	Phương pháp phân tích điện di <i>Electrophoresis analysis</i>	2	28	0	72	CHE1082E
81	CHE3193	Ứng dụng phương pháp phổ trong hóa học hữu cơ <i>Spectroscopic methods for organic chemistry</i>	3	42	0	108	CHE2114E
82	CHE3141	Tổng hợp hữu cơ <i>Organic synthesis</i>	3	42	0	108	CHE1092
83	CHE3247	Xúc tác hữu cơ <i>Organic catalyst</i>	3	40	0	110	CHE1092/ CHE2110
84	CHE3142	Hóa học các hợp chất thiên nhiên <i>Chemistry of natural Compound</i>	3	42	0	108	CHE2030E/ CHE2110/ CHE2114E
85	CHE3187	Cơ sở lý thuyết hóa hữu cơ hiện đại <i>Fundamental of modern organic chemistry</i>	3	40	0	110	CHE2114E/ CHE2114
86	CHE3205	Hóa lý hữu cơ <i>Physical organic chemistry</i>	3	40	0	110	CHE2114E/ CHE2110
87	CHE3238	Phương pháp phân tích sắc ký trong hóa học hữu cơ <i>Chromatographic methods in organic chemistry</i>	3	42	0	108	CHE1087
88	CHE3230	Nhiệt động học thống kê <i>Statistical thermodynamics</i>	3	40	0	110	CHE1083 CHE1084E/ CHE1084
89	CHE3239	Động học điện hóa <i>Electrochemical kinetics</i>	3	42	0	108	CHE1084E
90	CHE3144	Lý thuyết xúc tác và ứng dụng <i>Catalytic theories and applications</i>	3	40	0	110	CHE1084E/ CHE2118
91	CHE3240	Hóa lý các hợp chất cao phân tử <i>Physical chemistry of polymers</i>	3	42	0	108	CHE1067
92	CHE3241	Tin học ứng dụng trong hóa học <i>Computational chemistry</i>	3	42	0	108	CHE1084E
93	CHE3242	Quang phổ phân tử <i>Molecular spectroscopy</i>	3	42	0	108	CHE1083
94	CHE3243	Hóa học bề mặt và ứng dụng <i>Surface chemistry and applications</i>	3	42	0	108	CHE1083 CHE1084E
95	CHE3244	Mô phỏng các quá trình hóa học và hóa lý bằng máy tính <i>Computational simulation of chemical processes</i>	3	42	0	108	CHE1084E

Handwritten signature

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
V.3		<i>Khóa luận tốt nghiệp/các học phần thay thế khóa luận tốt nghiệp</i>	7				
96	CHE4052	Khóa luận tốt nghiệp <i>Graduation Thesis</i>	7	75	60	215	
		<i>Các học phần thay thế Khóa luận tốt nghiệp</i>	7/15				
97	CHE3207	Hóa học vô cơ nâng cao <i>Advanced inorganic chemistry</i>	3	42	0	108	CHE1090
98	CHE3245	Hóa học phân tích nâng cao <i>Advanced analytical chemistry</i>	4	55	0	145	CHE1058 CHE1086
99	CHE3246	Hóa học hữu cơ nâng cao <i>Advanced organic chemistry</i>	4	55	0	145	CHE2114E
100	CHE3179	Động học và xúc tác <i>Chemical kinetics and catalysis</i>	4	55	0	145	CHE1084E
		Tổng cộng	136				

quy