

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TÀI NĂNG TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC

NGÀNH: HÓA HỌC

MÃ SỐ: 52440112

*(Ban hành theo Quyết định số 3604/QĐ-ĐHQGHN, ngày 30 tháng 9 năm 2015
của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội)*

PHẦN I: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

- Tên ngành đào tạo:

+ Tiếng Việt: Hóa học

+ Tiếng Anh: Chemistry

- Mã số ngành đào tạo: 52440112

- Danh hiệu tốt nghiệp: Cử nhân

- Thời gian đào tạo: 4 năm

- Tên văn bằng tốt nghiệp:

+ Tiếng Việt: Cử nhân ngành Hóa học (Chương trình đào tạo tài năng)

+ Tiếng Anh: The Degree of Bachelor in Chemistry (Talented Program)

- Đơn vị được giao nhiệm vụ đào tạo: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.

2. Mục tiêu đào tạo

Đào tạo cử nhân khoa học tài năng ngành hoá học với những năng lực và phẩm chất chủ yếu sau đây:

- Có lòng say mê khoa học và tự rèn luyện nâng cao phẩm chất chính trị và năng lực chuyên môn, tự tin và trung thực. Có ý thức rèn luyện phẩm chất đạo đức tốt, có ý thức cống hiến cho sự nghiệp xây dựng và bảo vệ tổ quốc.

- Làm chủ kiến thức cơ bản, cơ sở của ngành hóa học, kiến thức cốt lõi của chuyên ngành, kiến thức chuyên sâu hóa học, công nghệ hóa học. Sinh viên cử nhân

khoa học tài năng nắm vững và có khả năng tiếp cận nhanh với các kiến thức mới, hiện đại, vận dụng sáng tạo trong nghiên cứu khoa học. Khoá luận tốt nghiệp có giá trị khoa học, có thể được công bố trên tạp chí khoa học, báo cáo tại hội nghị khoa học chuyên ngành.

- Có tư duy phân tích, đánh giá, thiết kế và xây dựng kế hoạch thực nghiệm, tự triển khai nghiên cứu khoa học độc lập và phát triển nhóm nghiên cứu; có khả năng sáng tạo và tự nâng cao trình độ kiến thức.

- Có kỹ năng thực hành tốt, kỹ năng vận hành và tự vận hành các thiết bị hiện đại trong nghiên cứu khoa học.

- Sử dụng thành thạo tiếng Anh trong giao tiếp và chuyên môn.

- Có kỹ năng tổ chức quản lý nhóm, có khả năng tổ chức thực hiện; Có đủ năng lực giảng dạy, nghiên cứu, quản lý tại các trường đại học và cao đẳng, các viện và trung tâm nghiên cứu khoa học, các cơ quan quản lý hoặc đủ kiến thức để tiếp tục theo học sau đại học ở trong và ngoài nước.

3. Thông tin tuyển sinh

- **Hình thức tuyển sinh** : Theo quy định của Đại học Quốc gia Hà Nội.

PHẦN II: CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Về kiến thức và năng lực chuyên môn

Sinh viên tốt nghiệp chương trình đào tạo có kiến thức lý thuyết chuyên sâu trong lĩnh vực đào tạo; nắm vững kỹ thuật và có kiến thức thực tế để có thể giải quyết các công việc phức tạp; tích lũy được kiến thức nền tảng về các nguyên lý cơ bản, các quy luật tự nhiên và xã hội trong lĩnh vực được đào tạo để phát triển kiến thức mới và có thể tiếp tục học tập ở trình độ cao hơn; có kiến thức quản lý, điều hành, kiến thức pháp luật và bảo vệ môi trường liên quan đến lĩnh vực được đào tạo; và có kiến thức cụ thể và năng lực chuyên môn như sau:

1.1. Về kiến thức

1.1.1. Kiến thức chung

- Vận dụng được các kiến thức về tư tưởng, đạo đức cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam và tư tưởng Hồ Chí Minh vào nghề nghiệp và cuộc sống.
- Áp dụng được kiến thức công nghệ thông tin trong nghiên cứu khoa học.
- Vận dụng được kiến thức về ngoại ngữ trong giao tiếp và công việc chuyên môn. Đạt yêu cầu về trình độ ngoại ngữ bậc 4 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam.
- Đánh giá, phân tích được các vấn đề an ninh, quốc phòng và có ý thức cảnh giác với những âm mưu chống phá cách mạng của các thế lực thù địch.

1.1.2. Kiến thức theo lĩnh vực

- Vận dụng được các kiến thức khoa học tự nhiên, khoa học vật liệu, khoa học sự sống làm nền tảng lý luận và thực tiễn để phát triển nghiên cứu chuyên sâu của ngành hóa học.

1.1.3. Kiến thức theo khối ngành

- Hiểu và vận dụng tốt kiến thức khoa học tự nhiên (toán học, vật lý, hóa học, sinh học, khoa học trái đất) bổ sung nền tảng lý luận và thực tiễn cho khối kiến thức cơ bản và cơ sở ngành hóa học; Có khả năng tư duy phát triển liên ngành, đa ngành.

1.1.4. Kiến thức theo nhóm ngành

- Sinh viên nắm vững các khối kiến thức từ cơ bản đến nâng cao trong lĩnh vực hóa học lý thuyết và thực hành; Trang bị các kiến thức ngành rộng như công nghệ hóa học, hóa dược, hóa dầu đến kiến thức chuyên sâu thuộc các lĩnh vực hóa học vô cơ, hóa học hữu cơ, hóa lý và hóa lý thuyết, hóa học phân tích, hóa học vật liệu, hóa học các hợp chất thiên nhiên, hóa sinh, hóa học dầu mỏ, hóa học phức chất, hóa học biển, hóa học vũ trụ, hóa học môi trường...

- Sinh viên có khả năng tiếp nhận và tự tìm hiểu kiến thức mới về phương pháp vật lý mới để phân tích và xác định cấu trúc các hợp chất hóa học.

- Sinh viên nắm vững và áp dụng tốt kiến thức khoa học tự nhiên để tự triển khai nghiên cứu khoa học, tham gia ứng dụng thực tiễn giải quyết các vấn đề tự nhiên; xây dựng phát triển các hướng nghiên cứu liên ngành.

1.1.5. Kiến thức ngành

- Sinh viên được trang bị khối kiến thức bổ trợ chuyên sâu, khối kiến thức nâng cao để vận dụng vào nghiên cứu khoa học, giải quyết các bài toán thực nghiệm, xây dựng các qui trình phân tích đánh giá tiêu chuẩn mới; tìm kiếm và phát hiện vật liệu mới...

1.1.6. Kiến thức thực tập và tốt nghiệp

- Sinh viên cử nhân khoa học tài năng ngành hóa học nắm vững các nguyên lý hóa học vận dụng trong thực tập, thực hành; đề xuất và phát triển các phương pháp nghiên cứu thí nghiệm, đề xuất mô hình thí nghiệm mới, cải tiến kĩ thuật và phương tiện thực nghiệm; tự xây dựng hướng nghiên cứu và hoàn thành đề tài nghiên cứu khoa học.

1.2 Năng lực tự chủ và trách nhiệm

- Có năng lực dẫn dắt về chuyên môn, nghiệp vụ đã được đào tạo; có sáng kiến trong quá trình thực hiện nhiệm vụ được giao; có khả năng tự định hướng, thích nghi với các môi trường làm việc khác nhau; tự học tập, tích lũy kiến thức, kinh nghiệm để nâng cao trình độ chuyên môn nghiệp vụ; có khả năng đưa ra được kết luận về các vấn đề chuyên môn, nghiệp vụ thông thường và một số vấn đề phức tạp về mặt kỹ thuật; có năng lực lập kế hoạch, điều phối, phát huy trí tuệ tập thể; có năng lực đánh giá và cải tiến các hoạt động chuyên môn ở quy mô trung bình.

2. Về kĩ năng

2.1. Kĩ năng chuyên môn

2.1.1. Các kĩ năng nghề nghiệp

- Cử nhân khoa học tài năng ngành hóa học là những cán bộ nghiên cứu trình độ cao, tay nghề giỏi; có kĩ năng thực hành thí nghiệm tốt, kĩ năng xây dựng phòng thí nghiệm và tổ chức triển khai nghiên cứu khoa học; có khả năng tiến hành triển khai thí nghiệm hóa học, phát triển kĩ năng thực nghiệm, thiết lập các hệ thiết bị thí nghiệm, phương pháp tiến hành thực nghiệm, khả năng thiết kế và vận hành các thiết bị thí nghiệm hiện đại, kĩ năng tìm tài liệu, tinh lọc thông tin khoa học phục vụ công tác nghiên cứu và phát triển chuyên môn, kĩ năng viết báo cáo và bài báo khoa học, nắm vững nội qui an toàn và phương pháp xử lý sự cố phòng thí nghiệm.

2.1.2. Khả năng lập luận tư duy và giải quyết vấn đề

- Cử nhân khoa học tài năng ngành hóa học có khả năng thu thập, phân tích, đánh giá và qui hoạch số liệu thực nghiệm, kỹ năng phân tích, lập luận và giải thích kết quả thực nghiệm; kỹ năng vận dụng kiến thức vào giải quyết các vấn đề thực nghiệm và đề xuất luận điểm khoa học mới trên cơ sở phân tích đáng giá kết quả nghiên cứu; hình thành kỹ năng tìm giải pháp thực hiện các bài toán thực tế.

2.1.3. Khả năng nghiên cứu và khám phá kiến thức

- Cử nhân khoa học tài năng ngành hóa học có khả năng phát hiện vấn đề, kỹ năng tìm kiếm tài liệu và thu thập thông tin, khả năng thiết lập các thiết bị phục vụ nghiên cứu và triển khai thí nghiệm.

2.1.4. Khả năng tư duy theo hệ thống

- Cử nhân khoa học tài năng ngành hóa học có chứng minh được khả năng tư duy logic, phân tích đa chiều dưới góc nhìn đa dạng, liên ngành.

2.1.5. Bối cảnh xã hội và ngoại cảnh

- Cử nhân khoa học tài năng ngành hóa học có nhận thức rõ vai trò của ngành Hóa đối với sự phát triển của cộng đồng, của xã hội, nắm được các xu hướng phát triển hóa học tinh vi (cấu trúc, tính chất mới, hoạt tính sinh học...) và hóa học liên ngành (hóa sinh, hóa biển, hóa học vũ trụ, hóa học môi trường...) trên thế giới để định hướng hoạt động khoa học và tổ chức thực hiện.

2.1.6. Bối cảnh tổ chức

- Phân tích được đặc điểm chuyên môn của đơn vị, nắm bắt được văn hóa trong đơn vị, mục tiêu và kế hoạch phát triển đơn vị, từ đó tự trang bị và vận dụng những kiến thức được đào tạo để phục vụ đơn vị hiệu quả nhất.

2.1.7. Năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng vào thực tiễn

- Cử nhân khoa học tài năng ngành hóa học có trình độ chuyên môn cao, tay nghề giỏi có thể đảm nhiệm ngay nhiệm vụ giảng dạy, phát triển khả năng tự học và tự triển khai nghiên cứu tại các trường đại học, viện nghiên cứu, các đơn vị tổ chức nghiên cứu khoa học trình độ cao, đảm nhận vai trò trưởng nhóm nghiên cứu, trưởng hướng nghiên cứu tại các cơ sở khoa học, phòng thí nghiệm...

2.1.8. Năng lực sáng tạo, phát triển và dẫn dắt sự thay đổi trong nghề nghiệp

- Có kỹ năng xây dựng mục tiêu cá nhân, động lực làm việc, phát triển cá nhân. Có khả năng thay đổi các mục tiêu cho phù hợp với yêu cầu của đơn vị dựa trên các nền tảng kiến thức cơ bản đã được trang bị.

2.2. Kỹ năng bổ trợ

2.2.1. Các kỹ năng cá nhân

- Có khả năng sắp xếp kế hoạch một cách khoa học và hợp lý, thích ứng nhanh với những thay đổi về khoa học và công nghệ, có khả năng đương đầu với úi ro trong công việc. Có khả năng tự học và tự cấp nhập kiến thức để nâng cao khả năng chuyên môn. Nắm vững các công cụ bổ trợ (máy tính, ngoại ngữ...) phục vụ nhiệm vụ công tác.

2.2.2. Kỹ năng làm việc nhóm

- Có khả năng tổ chức làm việc theo nhóm và vận hành các nhóm làm việc, xây dựng kế hoạch và triển khai kế hoạch làm việc.

2.2.3. Kỹ năng quản lí và lãnh đạo

- Có khả năng thiết lập cơ chế quản lí khoa học, tổ chức, phân công đơn vị. Đánh giá được hoạt động của các cá nhân trong đơn vị và xây dựng tập thể đoàn kết.

2.2.4. Kỹ năng giao tiếp

- Có kỹ năng cơ bản trực tiếp hoặc bằng văn bản qua thư điện tử và các phương tiện khác; Có khả năng thuyết trình và bảo vệ quan điểm khoa học; Có kỹ năng trình bày báo cáo, vận dụng công nghệ thông tin phục vụ giao tiếp, thuyết trình.

2.2.5. Kỹ năng giao tiếp sử dụng ngoại ngữ

- Cử nhân khoa học tài năng ngành hóa học có khả năng sử dụng tiếng Anh thành thạo với các kỹ năng nghe, nói, đọc, viết và đạt yêu cầu về trình độ ngoại ngữ bậc 4 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam; kỹ năng sử dụng tiếng Anh chuyên ngành để tham gia các hội thảo, hội nghị quốc tế trong và ngoài nước.

3. Về phẩm chất đạo đức

3.1. Phẩm chất đạo đức cá nhân

- Có phẩm chất đạo đức tốt, lễ độ, khiêm tốn, nhiệt tình, yêu ngành, yêu nghề, quan hệ thân ái với bạn bè, đồng nghiệp.

3.2. Phẩm chất đạo đức nghề nghiệp

- Trung thực, có đạo đức nghề nghiệp, có trách nhiệm trong công việc, đáng tin cậy trong công việc, nhiệt tình và say mê công việc.

3.3. Phẩm chất đạo đức xã hội

- Có trách nhiệm công dân và chấp hành pháp luật cao. Có ý thức bảo vệ tổ quốc, đề xuất sáng kiến, giải pháp và vận động chính quyền, nhân dân tham gia bảo vệ môi trường và sự phát triển chung của toàn xã hội.

4. Vị trí việc làm người học có thể đảm nhận sau khi tốt nghiệp

Cử nhân khoa học tài năng ngành Hóa học có sức khỏe, năng lực và trình độ chuyên môn cao để có thể đảm nhận các vị trí công tác sau:

- Tổ chức các nhóm nghiên cứu khoa học trình độ tiên tiến ở các viện nghiên cứu, cơ sở giảng dạy và nghiên cứu hóa học.

- Cán bộ nghiên cứu ở các viện, trung tâm, làm việc tại các nhà máy, xí nghiệp sản xuất, các công ty, các cơ sở sản xuất kinh doanh, có khả năng ứng dụng kiến thức hóa học vào sản xuất, đời sống.

- Làm công tác quản lý trong các công ty sản xuất và kinh doanh hóa chất và thiết bị hóa chất, quản lý hành chính khoa học, hoạch định chính sách phát triển khoa học và công nghệ trong các đơn vị hành chính quốc gia.

- Phụ trách các nhóm nghiên cứu, phòng thí nghiệm tiêu chuẩn, các đơn vị kiểm nghiệm của các công ty, tập đoàn hóa chất trong và ngoài nước.

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

- Sau khi tốt nghiệp đại học, cử nhân khoa học tài năng hóa học có thể tiếp tục học tập ở các chương trình đào tạo thạc sĩ và tiến sĩ trong và ngoài nước trong lĩnh vực hóa học, công nghệ hóa học, vật liệu, môi trường...

- Cử nhân khoa học tài năng hóa học có khả năng tham gia các khóa học nghiệp vụ giảng dạy đại học để trở thành giảng viên đại học hoặc tham gia các khóa đào tạo nâng cao trình độ về chuyên môn, nghiệp vụ trong nghiên cứu cơ bản, ứng dụng về hóa học.

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:	170 tín chỉ
- Khối kiến thức chung:	33 tín chỉ
<i>(chưa tính Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng-an ninh, Kỹ năng bổ trợ)</i>	
- Khối kiến thức theo lĩnh vực:	02 tín chỉ
- Khối kiến thức theo khối ngành:	40 tín chỉ
+ <i>Bắt buộc:</i>	<i>31 tín chỉ</i>
+ <i>Tự chọn:</i>	<i>9/13 tín chỉ</i>
- Khối kiến thức theo nhóm ngành:	46 tín chỉ
+ <i>Bắt buộc:</i>	<i>33 tín chỉ</i>
+ <i>Tự chọn:</i>	<i>13/19 tín chỉ</i>
- Khối kiến thức ngành:	49 tín chỉ
+ <i>Bắt buộc:</i>	<i>21 tín chỉ</i>
+ <i>Tự chọn:</i>	<i>18/88 tín chỉ</i>
+ <i>Khóa luận tốt nghiệp</i>	<i>10 tín chỉ</i>

2. Khung chương trình đào tạo

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
I		Khối kiến thức chung (Không tính các học phần từ 11-13)	33				
1	PHI1004	Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác - Lênin 1 <i>Fundamental Principles of Marxism - Leninism 1</i>	2	24	6		
2	PHI1005	Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác - Lênin 2 <i>Fundamental Principles of Marxism - Leninism 2</i>	3	36	9		PHI1004
3	POL1001	Tư tưởng Hồ Chí Minh <i>Ho Chi Minh Ideology</i>	2	20	10		PHI1005
4	HIS1002	Đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam <i>Revolutionary Strategies of Vietnamese Communist Party</i>	3	42	3		POL1001
5	INT1003	Tin học cơ sở 1 <i>Introduction to Informatics 1</i>	2	10	20		
6	INT1005	Tin học cơ sở 3 <i>Introduction to Informatics 3</i>	2	12	18		INT1003
7	FLF2101	Tiếng Anh cơ sở 1 <i>General English 1</i>	4	16	40	4	
8	FLF2102	Tiếng Anh cơ sở 2 <i>General English 2</i>	5	20	50	5	FLF2101
9	FLF2103	Tiếng Anh cơ sở 3 <i>General English 3</i>	5	20	50	5	FLF2102
10	FLF2104	Tiếng Anh cơ sở 4 (***) <i>General English 4</i>	5	20	50	5	FLF2103
11		Giáo dục quốc phòng-an ninh <i>National Defence Education</i>	8				
12		Giáo dục thể chất <i>Physical Education</i>	4				
13		Kỹ năng bổ trợ <i>Soft skills</i>	3				
II		Khối kiến thức theo lĩnh vực	2				

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
14	PHI1051	Lôgic học đại cương <i>Introduction to Logic</i>	2	30			
III		Khối kiến thức theo khối ngành	40				
III.1		Các học phần bắt buộc	31				
15	MAT1290	Đại số tuyến tính (***) <i>Linear Algebra</i>	4	45	15		
16	MAT1291	Giải tích 1 (**) <i>Calculus 1</i>	4	45	15		
17	MAT1292	Giải tích 2 (**) <i>Calculus 2</i>	4	45	15		MAT1291
18	MAT1101	Xác suất thống kê <i>Probability and Statistics</i>	3	27	18		MAT1291
19	PHY1159	Vật lý đại cương 1 (*) <i>General physics 1</i>	3	42	3		MAT1291
20	PHY1161	Vật lý đại cương 2 (*) <i>General physics 2</i>	3	42	3		MAT1291
21	PHY1104	Thực hành Vật lý đại cương <i>General Physics Practice</i>	2		30		PHY1159
22	CHE1051	Hoá học đại cương 1 (*) <i>Accelerated chemistry 1</i>	3	42		3	
23	CHE1052	Hoá học đại cương 2 (*) <i>Accelerated chemistry 2</i>	3	42		3	
24	CHE1096	Thực tập Hoá học đại cương 2 <i>Accelerated chemistry Lab 2</i>	2	5	25		CHE1052
III.2		Các học phần tự chọn	9/13				
25	CHE1097	Anh văn chuyên ngành Toán (***) <i>English for specific purposes-Math</i>	2	25	5		FLF2101
26	CHE1098	Anh văn chuyên ngành Lý (***) <i>English for specific purposes-Phys</i>	2	25	5		FLF2101
27	CHE1099	Anh văn chuyên ngành Hóa (***) <i>English for specific</i>	2	25	5		FLF2101

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>purposes-Chem</i>					
28	CHE1100	Tiếng Anh thuyết trình 1 (***) <i>English for composition 1</i>	2	30			FLF2101
29	CHE1101	Tiếng Anh thuyết trình 2 (***) <i>English for composition 2</i>	2	30			FLF2101
30	MAT1260	Phương trình vi phân (***) <i>Differential equations</i>	3	30	15		MAT1291
IV		Khối kiến thức theo nhóm ngành	46				
IV.1		Các học phần bắt buộc	33				
31	CHE2110	Cơ sở Hoá học hữu cơ 1 <i>Fundamental Organic chemistry 1</i>	4	55		5	CHE1052
32	CHE1191	Thực tập Hóa học hữu cơ 1 <i>Organic chemistry Lab 1</i>	2		30		CHE1052
33	CHE1077	Hoá học vô cơ 1 (*) <i>Inorganic chemistry 1</i>	3	40		5	CHE1052
34	CHE1054	Thực tập Hóa học vô cơ 1 <i>Inorganic chemistry Lab 1</i>	2		30		CHE1096
35	CHE2114	Hoá học hữu cơ 2 (*) <i>Organic chemistry 2</i>	3	42		3	CHE2110
36	CHE2005	Thực tập Hoá học hữu cơ 2 <i>Organic chemistry Lab 2</i>	2		30		CHE1191
37	CHE1082	Cơ sở Hoá học phân tích (*) <i>Quantitative analysis</i>	3	40		5	CHE1052
38	CHE1058	Thực tập Hoá học phân tích <i>Quantitative analysis lab</i>	2		30		CHE1082
39	CHE1083	Hoá lý 1 (*) <i>Physical chemistry 1</i>	3	40		5	CHE1051
40	CHE1085	Thực tập Hoá lý 1 <i>Physical chemistry Lab 1</i>	2		30		CHE1052
41	CHE1084	Hoá lý 2 (*) <i>Physical chemistry 2</i>	5	70		5	CHE1051
42	CHE2008	Thực tập hoá lý 2 <i>Physical chemistry Lab 2</i>	2		30		CHE1085
IV.2		Các học phần tự chọn	13/19				

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
43	CHE2132	Phân tích công cụ (*) <i>Instrumental characterization</i>	3	45			CHE1082
44	CHE2133	Thực hành phân tích công cụ (*) <i>Instrumental characterization Lab</i>	2	5	25		CHE1082
45	CHE1091	Hoá kĩ thuật <i>Principles of chemical engineering</i>	3	40		5	CHE1052
46	CHE1062	Thực tập Hoá kĩ thuật <i>Chemical engineering Lab</i>	2		30		CHE1091
47	CHE2138	Hóa sinh và cơ sở khoa học của sự sống (***) <i>Biochemistry and phys bases of life</i>	3	45			
48	CHE2137	Đại cương về Hóa học vật liệu <i>Introduction to material chemistry</i>	3	45			CHE1077
49	CHE3231	Cơ học lượng tử và các phương pháp phổ (***) <i>Quantum mechanics and spectroscopy</i>	3	40		5	CHE1083
V		Khối kiến thức ngành	49				
V.1		Các học phần bắt buộc	21				
50	CHE2128	Hoá học vô cơ nâng cao (***) <i>Advanced inorganic chemistry</i>	3	45			CHE1077
51	CHE2131	Hoá học hữu cơ nâng cao (***) <i>Advanced organic chemistry</i>	3	45			CHE2114
52	CHE2129	Hoá học phân tích nâng cao (***) <i>Advanced analytical chemistry</i>	3	45			CHE1082
53	CHE2130	Động học và xúc tác (***)	3	45			CHE1084

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>Chemical kinetics and catalysis</i>					
54	CHE3101	Nghiên cứu khoa học 1 (***) <i>Research project</i>	3		40	5	CHE1096
55	CHE3102	Nghiên cứu khoa học 2 (***) <i>Research project</i>	3		40	5	CHE3101
56	CHE3103	Nghiên cứu khoa học 3 (***) <i>Research project 3</i>	3		40	5	CHE3102
V.2		<i>Các học phần tự chọn</i>	18/88				
57	CHE2010	Thực tập thực tế <i>Industrial Practice</i>	2		30		
58	CHE1092	Đối xứng phân tử và lý thuyết nhóm (*) <i>Molecular symmetry and group theory</i>	3	45			
59	CHE1079	Hoá học môi trường <i>Environmental chemistry</i>	3	45			CHE1082
60	CHE2147	Hoá học xanh (***) <i>Green chemistry</i>	3	45			CHE1082
61	CHE2146	Kỹ thuật phản ứng <i>Chemical reaction engineering</i>	3	45			CHE1091
62	CHE3045	Hóa học dầu mỏ (*) <i>Petrochemistry</i>	3	42		3	
63	CHE2151	Khoa học và ứng dụng của vật liệu polymer <i>Polymer science and applied engineering</i>	3	45			CHE2137
64	CHE3211	Hoá lý vô cơ (***) <i>Physical inorganic chemistry</i>	3	40		5	CHE1077
65	CHE3215	Các chương chọn lọc của hoá học vô cơ (***) <i>Topics in inorganic chemistry</i>	3	40		5	CHE1077
66	CHE3212	Các phương pháp vật lý trong hoá học vật liệu (*) <i>Physical characterization for Material chemistry</i>	3	40		5	CHE1077

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
67	CHE3213	Hoá sinh vô cơ 1 (**) <i>Bioinorganic chemistry</i>	3	40		5	CHE1077
68	CHE3192	Hóa Vô cơ ứng dụng (*) <i>Applied inorganic chemistry</i>	3	40		5	CHE1077
69	CHE3205	Hoá lý hữu cơ (*) <i>Physical organic chemistry</i>	3	40		5	CHE2110
70	CHE3247	Xúc tác hữu cơ (*) <i>Organic catalyst</i>	3	40		5	CHE2110
71	CHE3142	Hóa học các hợp chất thiên nhiên (*) <i>Chemistry of natural Compound</i>	3	40		5	CHE2110
72	CHE3220	Các chương chọn lọc trong hoá học hữu cơ (***) <i>Topics in organic chemistry</i>	3	40		5	CHE2110
73	CHE3219	Các phương pháp nghiên cứu Hoá học hữu cơ (***) <i>Characterization methods for organic chemistry</i>	3	40		5	CHE2110
74	CHE3187	Cơ sở lý thuyết hóa hữu cơ hiện đại (*) <i>Fundamental of modern organic chemistry</i>	3	40		5	CHE2110 CHE2114
75	CHE3218	Tổng hợp hữu cơ nâng cao (***) <i>Advanced organic synthesis</i>	3	40		5	CHE2110
76	CHE3248	Các kỹ thuật xử lý mẫu phân tích (**) <i>Sample preparation techniques in Analysis</i>	3	40		5	CHE1082
77	CHE3139	Các phương pháp phân tích quang học (**) <i>Spectrophotometric Analysis</i>	3	40		5	CHE1082
78	CHE3009	Các phương pháp phân tích điện hoá (*) <i>Electrochemical analysis</i>	3	40		5	CHE1082
79	CHE3250	Các phương pháp tách và sắc kí (**) <i>Separation and</i>	3	40		5	CHE1082

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>Chromatographic Analysis</i>					
80	CHE3014	Xử lý số liệu thực nghiệm trong hóa học phân tích (*) <i>Chemometrics in analytical chemistry</i>	2	28		2	CHE1082
81	CHE3234	Các chương chọn lọc của Hoá lý (***) <i>Topics in physical chemistry</i>	3	40		5	CHE1084
82	CHE3230	Nhiệt động học thống kê (*) <i>Statistical thermodynamic</i>	3	40		5	CHE1084
83	CHE3144	Lý thuyết xúc tác và ứng dụng (*) <i>Catalytic theories and applications</i>	3	40		5	CHE1083
84	CHE2141	Hoá học bề mặt và hoá keo (***) <i>Surface and colloid chemistry</i>	3	45			CHE1084
85	CHE2140	Tin học ứng dụng trong hóa học và sinh học (***) <i>Computational Chemistry and Biology</i>	3	45			INT1003
86	CHE2102	Hóa học Polyme (**) <i>Polymer chemistry</i>	3	40		5	CHE2110
V.3		Khóa luận tốt nghiệp	10				
87	CHE4054	Khoá luận tốt nghiệp (**) <i>Undergraduate thesis</i>	10				
		Tổng số	170				

Ghi chú:

Học phần ngoại ngữ thuộc khối kiến thức chung được tính vào tổng số tín chỉ của chương trình đào tạo, nhưng kết quả đánh giá các học phần này không tính vào điểm trung bình chung học kỳ, điểm trung bình chung các học phần và điểm trung bình chung tích lũy;

*: Học phần có nội dung nâng cao, giữ nguyên số tín chỉ so với học phần tương ứng của chương trình đào tạo chuẩn;

** : Học phần có nội dung cao hơn và tăng số tín chỉ so với học phần tương ứng của chương trình đào tạo chuẩn.;

***: Học phần bổ sung mới có nội dung nâng cao mà chương trình đào tạo chuẩn chưa có.