

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TÀI NĂNG TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC

NGÀNH HÓA HỌC

*(Ban hành kèm theo quyết định số 4116 /QĐ-ĐT ngày 30 tháng 11 năm 2012
của Giám đốc ĐHQGHN)*

PHẦN I: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Một số thông tin về chương trình đào tạo

- Tên ngành đào tạo:
 - + Tiếng Việt: Hóa học
 - + Tiếng Anh: Chemistry
- Mã số ngành đào tạo: 52440112
- Trình độ đào tạo: Đại học
- Thời gian đào tạo: 4 năm.
- Tên văn bằng sau 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 đào tạo: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên.

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 một số và có khả năng tiếp cận nhanh 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, khả năng lãnh đạo, 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 đào tạo hoặc tự học sau đại học trong và ngoài nước.

3. Thông tin tuyển sinh

Thí sinh tham gia chương trình đào tạo cử nhân khoa học tài năng ngành hóa học phải đạt tất cả những yêu cầu sau:

- Có nguyện vọng theo học chương trình đào tạo cử nhân khoa học tài năng ngành hóa học.
- Trúng tuyển vào các chương trình đào tạo chuẩn ngành của Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN thuộc khối đăng ký dự thi A và A1.
- Đạt giải các kỳ thi học sinh giỏi Quốc gia, Quốc tế hoặc đạt điểm cao trong kỳ thi Tuyển sinh đại học hàng năm do Bộ giáo dục và Đào tạo tổ chức.
- Phải vượt qua kỳ thi kiểm tra tiếng Anh do Trường Đại học Khoa học Tự nhiên tổ chức.

PHẦN II: CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Về kiến thức

1.1. Kiến thức chung trong ĐHQGHN

- 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.

- Đánh giá, phân tích được các vấn đề an ninh, quốc phòng và có ý thức ngăn ngừa, cảnh giác với những âm mưu chống phá cách mạng của các thế lực thù địch.

1.2. Kiến thức chung 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.

1.3. Kiến thức chung của 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.

1.4. Kiến thức chung của 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.

1.5. Kiến thức ngành và bổ trợ

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...

1.6. 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 kỹ thuật và phương tiện thực nghiệm; tự xây dựng hướng nghiên cứu và hoàn thành đề tài nghiên cứu khoa học.

2. Về kỹ năng

2.1. Kỹ năng cứng

2.1.1. Các kỹ 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 kỹ năng thực hành thí nghiệm tốt, kỹ 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 kỹ 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, kỹ năng tìm tài liệu, tinh lọc thông tin khoa học phục vụ công tác nghiên cứu và phát triển chuyên môn, kỹ 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 mềm

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 rủi ro trong công việc. Có khả năng tự học và tự cập nhật kiến thức để nâng cao khả năng chuyên môn. Nắm vững các công cụ hỗ 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 lý và lãnh đạo

Có khả năng thiết lập cơ chế quản lý 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 trình độ IELTS 6.0; 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. Những vị trí công tác 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:

- Có khả năng tiếp tục học tập hoặc tự học các chương trình đào tạo sau đại học trong và ngoài nước.
- 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.

PHẦN III: NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo

Tổng số tín chỉ phải tích lũy:	169 tín chỉ
- Khối kiến thức chung trong ĐHQGHN	38 tín chỉ
<i>(Không tính các môn GDTC, GDQP-AN và kỹ năng mềm)</i>	
- Khối kiến thức chung theo lĩnh vực	6 tín chỉ
- Khối kiến thức chung của khối ngành	38 tín chỉ
+ <i>Bắt buộc:</i>	<i>20 tín chỉ</i>
+ <i>Tự chọn:</i>	<i>18/24 tín chỉ</i>
- Khối kiến thức chung của nhóm ngành	45 tín chỉ
+ <i>Bắt buộc:</i>	<i>32 tín chỉ</i>
+ <i>Tự chọn:</i>	<i>13/19 tín chỉ</i>
- Khối kiến thức ngành và bổ trợ	32 tín chỉ

+ *Bắt buộc:*

20 tín chỉ

+ *Tự chọn:*

12 tín chỉ

- **Khối kiến thức thực tập và tốt nghiệp**

10 tín chỉ

2. Khung chương trình đào tạo

Số TT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số môn học tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
I		Khối kiến thức chung (Không tính các môn học từ số 12 đến số 14)	38				
1	PHI1004	Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác - Lênin 1	2	21	5	4	
2	PHI1005	Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác - Lênin 2	3	32	8	5	PHI1004
3	POL1001	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	20	8	2	PHI1005
4	HIS1002	Đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam	3	35	7	3	POL1001
5	INT1003	Tin học cơ sở 1	2	10	20		
6	INT1005	Tin học cơ sở 3	2	12	18		INT1003
7	FLF1105	Tiếng Anh A1	4	16	40	4	
8	FLF1106	Tiếng Anh A2	5	20	50	5	FLF1105
9	FLF1107	Tiếng Anh B1	5	20	50	5	FLF1106
10	FLF1108	Tiếng Anh B2	5	20	50	5	FLF1107
11	FLF1109	Tiếng Anh C1	5	20	50	5	FLF1108
12		Giáo dục quốc phòng-an ninh	8				
13		Giáo dục thể chất	4				
14		Kỹ năng mềm	3				
II		Khối kiến thức chung theo lĩnh vực	6				
15	HIS1056	Cơ sở văn hóa Việt Nam	3	42	3		
16	GEO1050	Khoa học trái đất và sự sống	3	42	3		
III		Khối kiến thức chung của khối ngành	38				

Số TT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số môn học tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
III.1		<i>Bắt buộc</i>	20				
17	MAT1090	Đại số tuyến tính	3	30	15		
18	MAT1091	Giải tích 1	3	30	15		
19	MAT1092	Giải tích 2	3	30	15		MAT1091
20	MAT1101	Xác suất thống kê	3	27	18		MAT1091
21	PHY1100	Cơ -Nhiệt	3	32	10	3	MAT1091
22	PHY1103	Điện - Quang	3	28	17		MAT1091
23	PHY1104	Thực hành Vật lý đại cương	2	2	20	8	PHY1100
III.2		<i>Tự chọn</i>	18/24				
24	CHE1094	Hoá học đại cương 1	3	42	3		
25	CHE1095	Hoá học đại cương 2	3	40	5		CHE1094
26	CHE1096	Thực tập Hoá học đại cương 2	2	5	25		CHE1094
27	CHE1097	Anh văn chuyên ngành Toán	2	25	5		
28	CHE1098	Anh văn chuyên ngành Lý	2	25	5		
29	CHE1099	Anh văn chuyên ngành Hóa	2	25	5		
30	CHE1100	Tiếng Anh thuyết trình 1	2		30		
31	CHE1101	Tiếng Anh thuyết trình 2	2		30		
32	MAT1259	Phương trình vi phân	3	30	15		
33	PHY1065	Vật lí lượng tử	3	45			
IV		Khối kiến thức chung của nhóm ngành	45				
IV.1		<i>Bắt buộc</i>	32				
34	CHE2110	Cơ sở Hoá học hữu cơ 1	4	55	5		CHE1095
35	CHE2111	Thực tập Hóa học hữu cơ 1	2		30		CHE1095
36	CHE2112	Hoá học vô cơ	3	40	5		CHE1095
37	CHE2113	Thực tập Hóa học vô cơ	2		30		CHE1096
38	CHE2114	Hoá học hữu cơ 2	3	42		3	CHE2110
39	CHE2115	Thực tập Hoá học hữu cơ 2	2		30		CHE2111
40	CHE2116	Cơ sở Hoá học phân tích	3	40	5		CHE1095
41	CHE2117	Thực tập Hoá học phân tích	2		30		CHE2116

Số TT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số môn học tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
42	CHE2118	Hoá lý 1	3	40	5		CHE1094
43	CHE2119	Thực tập Hoá lý 1	2		30		CHE1095
44	CHE2122	Hoá lý 2	4	55	5		CHE2118
45	CHE2123	Thực tập hoá lý 2	2		30		CHE2119
<i>IV.2</i>		<i>Tự chọn</i>	<i>13/19</i>				
46	CHE2132	Phân tích công cụ	3	45			CHE2116
47	CHE2133	Thực hành phân tích công cụ	2	5	25		CHE2116
48	CHE2120	Hoá kỹ thuật	3	40	5		CHE1095
49	CHE2121	Thực tập Hoá kỹ thuật	2		30		CHE2120
50	CHE2145	Hoá học môi trường	3	45			CHE2116
51	CHE2138	Hóa sinh và cơ sở khoa học của sự sống	3	45			
52	CHE2137	Đại cương về Hóa học vật liệu	3	45			CHE2112
V		Khối kiến thức ngành và bổ trợ	32				
<i>V.1</i>		<i>Kiến thức bổ trợ ngành</i>	<i>20/29</i>				
53	CHE2124	Nghiên cứu khoa học 1	2		15	15	CHE1096
54	CHE2125	Nghiên cứu khoa học 2	2		20	10	CHE2124
55	CHE2126	Nghiên cứu khoa học 3	2		25	5	CHE2125
56	CHE2127	Thực tập thực tế	2			30	
57	CHE2128	Hoá học vô cơ nâng cao	3	45			CHE2112
58	CHE2131	Hoá học hữu cơ nâng cao	3	45			CHE2114
59	CHE2129	Hoá học phân tích nâng cao	3	45			CHE2116
60	CHE3231	Cơ học lượng tử và các phương pháp phổ	3	40	5		CHE2118
61	CHE2130	Động học và xúc tác	3	45			CHE2122
62	CHE2147	Hoá học xanh	3	45			CHE2116
63	CHE2146	Kỹ thuật phản ứng	3	45			CHE2120
<i>V.2</i>		<i>Khối kiến thức ngành hẹp và bổ trợ chuyên sâu</i>	<i>12</i>				
<i>V.2.1</i>		<i>Hóa học Vô cơ</i>	<i>12/15</i>				
64	CHE3211	Hoá lý vô cơ	3	40	5		CHE2112

Số TT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số môn học tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
65	CHE2139	Lý thuyết nhóm và đối xứng phân tử	3	45			
66	CHE3215	Các chương chọn lọc của hoá học vô cơ	3	40	5		CHE2112
67	CHE3212	Các phương pháp vật lý trong hoá học vật liệu	3	40	5		CHE2112
68	CHE3213	Hoá sinh vô cơ 1	3	40	5		CHE2112
V.2.2		<i>Hóa học hữu cơ</i>	12/12				
69	CHE3217	Hoá lý hữu cơ	3	40	5		CHE2110
70	CHE3220	Các chương chọn lọc trong hoá học hữu cơ	3	40	5		CHE2110
71	CHE3219	Các phương pháp nghiên cứu Hoá học hữu cơ	3	40	5		CHE2110
72	CHE3218	Tổng hợp hữu cơ nâng cao	3	40	5		CHE2110
V.2.3		<i>Hóa học Hóa phân tích</i>	12/12				
73	CHE3226	Các chương chọn lọc của hoá học phân tích	3	40	5		CHE2116
74	CHE3225	Kỹ thuật phân tích hiện đại	3	40	5		CHE2116
75	CHE3224	Các phương pháp điện hoá	3	40	5		CHE2116
76	CHE3227	Kỹ thuật phân tích lượng vết	3	40	5		CHE2116
V.2.4		<i>Hoá lý và Hóa lý thuyết</i>	12/18				
77	CHE3234	Các chương chọn lọc của Hoá lý	3	40	5		CHE2122
78	CHE3230	Nhiệt động học thống kê	3	40	5		CHE2122
79	CHE3236	Động hoá học	3	40	5		CHE2122
80	CHE2141	Hoá học bề mặt và hoá keo	3	45			CHE2122
81	CHE2140	Tin học ứng dụng trong hóa học và sinh học	3	45			INT1003
82	CHE2102	Hóa học Polyme	3	40	5		CHE2110
V.I		Khối kiến thức thực tập và tốt nghiệp	10				

Số TT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số môn học tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
83	CHE4054	Khoá luận tốt nghiệp	10				
		Tổng cộng	169				