

QUYẾT ĐỊNH

Về việc ban hành các chương trình đào tạo đại học hệ chính quy cập nhật theo
Thông tư số 17/2021/TT-BGDĐT của Trường Đại học Khoa học

HIỆU TRƯỞNG TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC

Căn cứ Quyết định số 1901/QĐ-TTg ngày 23/12/2008 của Thủ tướng Chính phủ về việc thành lập Trường Đại học Khoa học trực thuộc Đại học Thái Nguyên;

Căn cứ Nghị quyết số 30/NQ-HĐTTĐHKH ngày 29/3/2021 của Hội đồng trường Trường Đại học Khoa học về việc ban hành Quy chế tổ chức và hoạt động của Trường Đại học Khoa học;

Căn cứ Thông tư số 17/2021/TT-BGDĐT ngày 22/6/2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc Quy định về chuẩn chương trình đào tạo; xây dựng, thẩm định và ban hành CTĐT các trình độ giáo dục đại học;

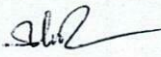
Căn cứ Quyết định số 1494/QĐ-ĐHKH ngày 10/11/2021 của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học về việc ban hành Mẫu khung CTĐT và đề cương chi tiết học phần trong đào tạo trình độ đại học của Trường Đại học Khoa học;

Căn cứ Biên bản Hội nghị phát triển chương trình đào tạo theo Thông tư số 17/2021/TT-BGDĐT ngày 20/02/2023 của Trường Đại học Khoa học;

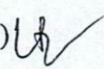
Theo đề nghị của Trường phòng Đào tạo.

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Ban hành các chương trình đào tạo đại học hệ chính quy cập nhật theo Thông tư số 17/2021/TT-BGDĐT của Trường Đại học Khoa học và áp dụng đào tạo trình độ đại học hệ chính quy từ năm học 2023 - 2024 (có danh sách chương trình đào tạo và bản mô tả chương trình đào tạo kèm theo).

Điều 2. Các ông (bà) Trưởng phòng Đào tạo, Trưởng các đơn vị và cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này. /s. 

Nơi nhận:

- BGH (để b/c);
- Như Điều 2 (để t/h);
- QLVB;
- Lưu: VT, ĐT. (19) 

**KT. HIỆU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG**



PGS.TS. Phạm Thế Chính



CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC

(Ban hành theo Quyết định số 569 /QĐ-ĐHKH, ngày 18 / 4 /2023
của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học, ĐHTN)

Tên chương trình đào tạo bằng tiếng Việt: CÔNG NGHỆ HÓA PHÂN TÍCH

Tên chương trình đào tạo bằng tiếng Anh: ENGINEERING OF ANALYTICAL CHEMISTRY

Ngành đào tạo: Công nghệ kỹ thuật hóa học

Mã ngành: 7510401

Trình độ đào tạo: Đại học

Loại hình đào tạo: Chính quy

Văn bằng tốt nghiệp: Cử nhân Công nghệ Kỹ thuật Hóa học

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Thời gian đào tạo: 04 năm

1.2. Đối tượng tuyển sinh

Người phải tốt nghiệp Trung học phổ thông hoặc tương đương

1.3. Thang điểm, quy trình đào tạo, điều kiện tốt nghiệp

Theo Quy chế đào tạo trình độ đại học hiện hành của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

2. MỤC TIÊU ĐÀO TẠO

2.1. Mục tiêu chung

Mục tiêu của chương trình đào tạo Công nghệ Hóa Phân tích là đào tạo và cung cấp nguồn nhân lực trình độ cao có kiến thức cơ bản, chuyên sâu và hiện đại trong lĩnh vực Công nghệ Hóa Phân tích bao gồm phân tích môi trường, thực phẩm, dược phẩm, vật liệu, dầu mỏ, nông nghiệp và y sinh. Trang bị cho người học kỹ năng thực hiện các kỹ thuật phân tích mẫu đa dạng trên các thiết bị hiện đại nhằm đáp ứng được nhu cầu về nguồn nhân lực của xã hội.

2.2. Mục tiêu cụ thể

2.2.1. Về kiến thức

PO1- Cung cấp những kiến thức cơ bản và chuyên sâu về Kỹ thuật Phân tích trong công nghệ và đời sống, đặc biệt là các phương pháp phân tích hiện đại như Phương pháp Quang phổ nguồn plasma cảm ứng cao tần kết nối khối phổ (ICP-MS), Phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử (AAS), Phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao hay sắc ký lỏng áp suất cao (HPLC), Phương pháp sắc ký khí khối phổ (GC-MS), Phương pháp nhiễu xạ tia X (X-ray), Phương pháp phân tích nhiệt (TA), Phương pháp

quang phổ hấp thụ tử ngoại khả kiến (UV-Vis), Phương pháp quang phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (FT-IR)...

PO2- Đào tạo bài bản trong việc ứng dụng ngoại ngữ và tin học trong công việc.

PO3- Được lựa chọn học một số môn học bằng tiếng anh.

Kỹ năng

PO4- Hoàn toàn tự tin thực hiện các quy trình phân tích mẫu trong nhiều lĩnh vực khác nhau như môi trường, thực phẩm, dược phẩm, y sinh, công nghiệp...

PO5- Thành thạo trong việc sử dụng các thiết bị phân tích hiện đại như thiết bị phổ khối plasma, hấp thụ nguyên tử, sắc ký lỏng, sắc ký khí, nhiễu xạ tia X, phổ huỳnh quang, phổ tử ngoại khả kiến...

PO6- Có tay nghề vững vàng thông qua quá trình thực tế, thực tập tại các cơ sở thực tập có công nghệ kỹ thuật tiên tiến, bắt kịp xu hướng hiện đại.

PO7- Tự tin sử dụng ngoại ngữ và các phần mềm chuyên dụng.

Mức độ tự chủ và trách nhiệm

PO8- Có ý thức trách nhiệm công dân; có thái độ và đạo đức nghề nghiệp đúng đắn; có ý thức kỷ luật cao; có tác phong làm việc nghiêm túc, chính xác;

PO9- Có phương pháp làm việc khoa học, biết giải quyết những vấn đề mới do thực tiễn đặt ra trong quá trình công tác, từ đó đúc rút được những kinh nghiệm thiết thực, hình thành năng lực tư duy có tính sáng tạo, linh hoạt.

PO10- Có đạo đức và trách nhiệm nghề nghiệp; chấp hành đúng pháp luật Nhà nước; cầu thị, nghiêm túc và trung thực trong học tập, nghiên cứu và làm việc.

3. VỊ TRÍ VIỆC LÀM SAU KHI TỐT NGHIỆP

Sau khi tốt nghiệp, người học có nhiều cơ hội làm việc và học tập tại nhiều lĩnh vực khác nhau:

Quản lý và phân tích môi trường: Trung tâm quan trắc, phòng thí nghiệm tài nguyên môi trường...

Phân tích y sinh và dược phẩm: Bệnh viện, trung tâm y tế dự phòng, nhà máy sản xuất dược phẩm.

Sản xuất công nghiệp: Ở các phòng kiểm định chất lượng sản phẩm (KCS) của hầu hết các công ty, nhà máy, xí nghiệp như: nhà máy hóa chất, phân bón, thuốc bảo vệ thực vật, sản xuất gang thép, luyện kim, xi măng, sản xuất đồ nhựa, đồ gia dụng,

duyệt phẩm, mỹ phẩm, thực phẩm, thức ăn gia súc, chế biến nông sản, chất màu và phụ gia v.v.

Nghiên cứu: các phòng thí nghiệm của các viện nghiên cứu khoa học kỹ thuật, viện hàn lâm, trung tâm khoa học công nghệ, sở khoa học công nghệ các tỉnh thành phố và các phòng thí nghiệm công nghệ trọng điểm, các phòng nghiên cứu sản phẩm mới của các công ty, xí nghiệp phân bón, hóa chất, dược phẩm, thực phẩm, mỹ phẩm.

Du học: Học lên bậc thạc sĩ và tiến sĩ tại các trường đại học quốc tế.

Kinh doanh: Tham gia hoặc thành lập các công ty về lĩnh vực phân tích, kiểm nghiệm và cung ứng hóa chất thiết bị.

4. CHUẨN ĐẦU RA VÀ THANG TRÌNH ĐỘ NĂNG LỰC

4.1. Chuẩn đầu ra

Ký hiệu	Chuẩn đầu ra	Trình độ năng lực
1.	Kiến thức	
1.1	Có các kiến thức cơ bản trong lĩnh vực khoa học tự nhiên, Khoa học xã hội và Nhân văn phù hợp với ngành đào tạo Công nghệ hóa phân tích.	2
1.2	Nắm vững kiến thức cơ bản, cơ sở ngành và chuyên ngành của Công nghệ hóa phân tích, có tay nghề vững vàng trong thực nghiệm Công nghệ hóa phân tích, có khả năng áp dụng các kiến thức vào trong công việc thực tế.	3
1.3	Có khả năng ứng dụng và phát triển các kiến thức chuyên môn, tiếp tục nghiên cứu và học tập chuyên sâu ở trình độ sau đại học.	3
2.	Kỹ năng	
2.1	Phát triển khả năng tư duy theo hệ thống và sáng tạo. Phát triển khả năng tư duy logic, tư duy tốt, có phương pháp tiếp cận các vấn đề thực tế một cách khoa học, có khả năng phân tích, lập mô hình.	4

2.2	Hiểu rõ tính năng và nắm rõ được phương pháp sử dụng các dụng cụ, thiết bị hóa học truyền thống và các loại máy móc nghiên cứu hiện đại để phục vụ các hoạt động liên quan đến ngành Công nghệ hóa phân tích.	3
2.3	Có kỹ năng xây dựng, tổ chức, thẩm định, quản lý và đánh giá, chuyển giao công nghệ trong ngành Công nghệ hóa phân tích.	3
2.4	- Khả năng giao tiếp, hợp tác và làm việc với cộng đồng tốt. - Thích ứng với yêu cầu nghề nghiệp và làm việc độc lập, làm việc theo nhóm. - Kỹ năng truyền thông, biết cách truyền đạt thuận thực các hình thức diễn đạt bằng lời, bằng chữ, bằng đồ thị. - Sử dụng tốt các thiết bị và phương tiện hỗ trợ.	3
2.5	- Đạt chuẩn kỹ năng sử dụng công nghệ thông tin theo quy định của cơ sở đào tạo. - Đạt chuẩn kỹ năng sử dụng ngoại ngữ theo quy định của cơ sở đào tạo.	3
3.	Mức độ tự chủ và trách nhiệm	
3.1	Có phẩm chất đạo đức tốt, có ý thức cống hiến cho sự nghiệp xây dựng và bảo vệ tổ quốc, 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.	3
3.2	Có năng lực nghiên cứu khoa học, tư duy sáng tạo, có khả năng lãnh đạo, tổ chức thực hiện, khả năng tự học và làm việc độc lập cao.	3
3.3	Có năng lực làm việc độc lập hoặc làm việc theo nhóm trong điều kiện làm việc thay đổi, chịu trách nhiệm cá nhân và trách nhiệm đối với nhóm. Có năng lực lập kế hoạch, điều phối, quản lý các nguồn lực, đánh giá và cải thiện hiệu quả các hoạt động.	3

4.2. Thang trình độ năng lực

Trình độ năng lực (TĐNL)		Mô tả ngắn
TĐNL ≤ 1.0	Cơ bản	Nhớ: Người học ghi nhớ lại được các kiến thức

		bằng việc đưa ra các định nghĩa, liệt kê, nhận diện, xác định
$1.0 < TĐNL \leq 2.0$	Đạt yêu cầu	Hiểu: Người học tự giải thích, phân loại, minh họa, suy luận được kiến thức từ các tài liệu.
$2.0 < TĐNL \leq 3.0$		Áp dụng: Người học thực hiện/áp dụng kiến thức để thực hiện các quy trình phân tích trên các đối tượng cụ thể.
$3.0 < TĐNL \leq 4.0$	Thành thạo	Phân tích: Người học phân tích, so sánh, tổng hợp để có thể xây dựng những quy trình phân tích trên các đối tượng mới.
$4.0 < TĐNL \leq 5.0$		Đánh giá: Người học có khả năng đánh giá, kiểm chứng các quy trình, phương pháp phân tích cụ thể trên các đối tượng cụ thể.
$5.0 < TĐNL \leq 6.0$	Xuất sắc	Sáng tạo: Người học đề xuất, phát triển các phương pháp, kỹ năng phân tích mới cho hiệu quả cao hơn.

5. KHỐI LƯỢNG KIẾN THỨC TOÀN KHÓA: 135 tín chỉ (Không bao gồm khối kiến thức Giáo dục thể chất và Giáo dục quốc phòng - an ninh)

6. PHÂN BỐ KHỐI LƯỢNG KIẾN THỨC TOÀN KHÓA

Nội dung	Số tín chỉ (%)	Số tín chỉ bắt buộc	Số tín chỉ tự chọn
Kiến thức giáo dục đại cương	44 (32,59%)	44	0
Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp	91 (67,41%)	64	27
- Kiến thức nhóm ngành và cơ sở ngành	67 (49,63%)	43	24
- Kiến thức chuyên ngành	7 (5,19%)	4	3
- Nghiệp vụ thực tập, thực tế chuyên môn	10 (7,40%)	10	0
- Khoá luận (hoặc HP thay thế)	7 (5,19%)	7	0
Tổng	135 TC	108	27

7. NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH

STT	Mã học phần	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	Loại giờ (LT- HĐTL/TL/ TH-TN/ TH)	HP tiên quyết; học trước
1	Khối kiến thức giáo dục đại cương		44		
1.1	Lý luận chính trị		11		
1.1.1	MLT131	Triết học Mác-Lênin	3	45/0/0/90	
1.1.2	EIM121	Kinh tế chính trị Mác - Lênin	2	30/0/0/60	MLT131
1.1.3	HKM221	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	30/0/0/60	EIM121
1.1.4	JFG221	Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	2	30/0/0/60	
1.1.5	HCM121	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	30/0/0/60	
1.2	Khối kiến thức đại cương của ngành		15		
1.2.1	GEC131	Hóa học đại cương	3	35/0/20/90	
1.2.2	GPH231	Vật lý đại cương	3	45/0/0/90	
1.2.3	EIA331	Đánh giá tác động môi trường	3	30/30/0/90	
1.2.4	PRS131	Xác suất thống kê	3	45/0/0/90	
1.2.5	BID231	Đa dạng sinh học	3	45/0/0/90	
1.3	Ngoại ngữ		10		
1.3.1	ENG141	Tiếng Anh 1	4	60/0/0/90	
1.3.2	ENG132	Tiếng Anh 2	3	45/0/0/90	ENG141
1.3.3	ENG133	Tiếng Anh 3	3	45/0/0/90	ENG132
1.4	Môi trường		3		
1.4.1	SPN431	Môi trường và phát triển bền vững	3	30/0/30/90	
1.5	Khoa học xã hội và nhân văn		5		
1.5.1	CRM331	Phương pháp NCKH hoá học	3	30/30/0/90	
1.5.2	LIW322	Pháp luật đại cương	2	30/0/0/60	
1.6	PHE	Giáo dục thể chất (*)			
1.7	MIE	Giáo dục quốc phòng (*)			
2	Khối kiến thức giáo dục chuyên nghiệp		91		
2.1	Khối kiến thức nhóm ngành và cơ sở ngành		67		
Bắt buộc			43		
2.1.1	ANC321	Hóa phân tích	3	35/20/0/90	
2.1.2	MSM331	Phương pháp phân tích phổ phân tử	3	35/0/20/90	
2.1.3	INC231	Hóa vô cơ	3	32/26/0/90	
2.1.4	ORC221	Hoá hữu cơ	3	36/18/0/90	
2.1.5	PHC331	Hóa lý	3	40/10/0/90	
2.1.6	PYC421	Thực tập hóa vô cơ	3	0/0/90/90	
2.1.7	PPC421	Thực tập hóa lý	3	15/0/60/90	
2.1.8	ANC421	Thực tập hóa hữu cơ	3	15/0/60/90	
2.1.9	PAC421	Thực tập hóa phân tích	3	0/0/90/90	
2.1.10	PTM332	Quá trình thiết bị truyền nhiệt và chuyển khối	3	35/20/0/90	

STT	Mã học phần	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	Loại giờ (LT- HĐTL/TL/ TH-TN/ TH)	HP tiên quyết; học trước
2.1.11	ASM431	Phương pháp phân tích phổ nguyên tử	3	35/0/20/90	
2.1.12	CHT331	Hóa công nghệ	3	40/10/0/90	
2.1.13	PTT332	Thực tập hóa công nghệ	3	15/0/60/90	
2.1.14	EFC342	Tiếng anh chuyên ngành Hóa học	4	50/20/0/120	
Tự chọn			24/51		
2.1.15	HYD232	Thủy khí	3	39/12/0/60	
2.1.16	FDJ231	Hoá học xanh	3	45/0/0/60	
2.1.17	ASM331	Kỹ thuật phân tích cấu trúc vật liệu	3	30/0/30/90	
2.1.18	ANC332	Hóa phân tích 2	3	35/20/0/90	
2.1.19	ORC232	Hóa hữu cơ 2	3	35/20/0/90	
2.1.20	INB231	Hóa sinh công nghiệp	3	35/20/0/90	
2.1.21	PHC232	Hóa lý 2	3	35/20/0/90	
2.1.22	TCR231	Kỹ thuật tiến hành phản ứng & tách chất	3	35/20/0/90	
2.1.23	SPT431	Xử lý mẫu	3	30/30/0/60	
2.1.24	TIM431	Kỹ thuật phân tích ICP-MS	3	22/16/0/60	
2.1.25	ASA231	Thông kê và xử lý kết quả thực nghiệm	3	35/20/0/90	
2.1.26	GHF431	Xác định hoạt tính sinh học	3	35/20/0/90	
2.1.27	DJK431	Ứng dụng phương pháp sắc ký trong phân tích	3	35/20/0/90	
2.1.28	IRS231	Kỹ thuật phân tích phổ hồng ngoại và Raman	3	30/0/30/90	
2.1.29	CHK331	Hóa học phức chất	3	35/20/0/90	
2.1.30	MAC231	Hóa vật liệu	3	35/20/0/90	
2.1.31	END331	Vẽ kỹ thuật	3	35/20/0/90	
2.2	Khởi kiến thức chuyên ngành		7		
Bắt buộc			4		
2.2.1	EAT431	Kỹ thuật phân tích môi trường	4	30/0/60/120	
Tự chọn			3/6		
2.2.2	GJK431	Kỹ thuật phân tích kiểm định dược phẩm	3	35/20/0/90	
2.2.3	AOM431	Kỹ thuật phân tích khoáng sản và kim loại	3	35/20/0/90	
2.3	Nghiệp vụ, thực tập, thực tế chuyên môn		10		
2.3.1	PEC321	Thực tế chuyên môn	2	0/0/60/60	
2.3.2	SKH321	Đồ án công nghệ hóa học	2	0/0/60/60	
2.3.3	PTE461	Thực tập sản xuất	6	0/6/174/180	
2.4	Khóa luận TN hoặc HP thay thế		7		



STT	Mã học phần	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	Loại giờ (LT- HĐTL/TL/ TH-TN/ TH)	HP tiên quyết; học trước
2.4.1	SPA904	Khóa luận tốt nghiệp	7	0/0/180/180	
2.4.2		<i>Học phần thay thế tốt nghiệp</i>	7		
2.4.2.1	ITC441	Ứng dụng công nghệ thông tin trong công nghệ hóa phân tích	4	30/0/60/90	
2.4.2.2	SOS431	Kỹ năng mềm	3	30/30/0/90	
Tổng cộng			135		

8. KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY TỪNG KỲ

Học kỳ 1

TT	Mã học phần	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	Loại giờ TC (LT- HĐTL/ TL/TH-TN/TH)	HP tiên quyết; học trước
1	ENG141	Tiếng Anh 1	4	60/0/0/90	
2	SPN431	Môi trường và phát triển bền vững	3	30/0/30/90	
3	GEC131	Hóa học đại cương	3	35/0/20/90	
4	MLT131	Triết học Mác-Lênin	3	45/0/0/90	
5	PRS131	Xác suất thống kê	3	45/0/0/90	
6	LIW322	Pháp luật đại cương	2	30/0/0/60	
7	PHE1	Giáo dục thể chất 1			
Tổng			18		

Học kỳ 2

TT	Mã học phần	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	Loại giờ TC (LT- HĐTL/ TL/TH-TN/TH)	HP tiên quyết; học trước
1	ENG132	Tiếng Anh 2	3	45/0/0/90	ENG141
3	EIM121	Kinh tế chính trị Mác - Lênin	2	30/0/0/60	MLT131
4	GPH231	Vật lý đại cương	3	45/0/0/90	
5	INC231	Hóa vô cơ	3	32/26/0/90	
6	EIA331	Đánh giá tác động môi trường	3	30/30/0/90	
7	CRM331	Phương pháp NCKH hoá học	3	30/30/0/90	
8	PHE2	Giáo dục thể chất 2			
Tổng			17		

Học kỳ 3

TT	Mã học phần	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	Loại giờ TC (LT- HĐTL/ TL/TH-TN/TH)	HP tiên quyết; học trước
1	ENG133	Tiếng Anh 3	3	45/0/0/90	
2	ORC221	Hoá hữu cơ	3	36/18/0/90	
3	ANC321	Hóa phân tích	3	35/20/0/90	
4	PYC421	Thực tập hóa vô cơ	3	0/0/90/90	
5	PHC331	Hóa lý	3	40/10/0/90	
6	BID231	Đa dạng sinh học	3	45/0/0/90	
7	PHE3	Giáo dục thể chất 3			
Tổng			18		

Học kỳ 4

TT	Mã học phần	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	Loại giờ TC (LT- HĐTL/ TL/TH-TN/TH)	HP tiên quyết; học trước
1	HKM221	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	30/0/0/60	EIM121
2	ANC421	Thực tập hóa hữu cơ	3	15/0/60/90	
3	PTM332	Quá trình thiết bị truyền nhiệt và chuyển khối	3	35/20/0/90	
4	PAC421	Thực tập hóa phân tích	3	0/0/90/90	
5	MSM331	Phương pháp phân tích phổ phân tử	3	35/0/20/90	
6		Môn tự chọn 1 (2.1.15-2.1.31)	3		
Tổng			17		

Học kỳ 5

TT	Mã học phần	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	Loại giờ TC (LT- HĐTL/ TL/TH-TN/TH)	HP tiên quyết; học trước
1	HCM121	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	30/0/0/60	
2	EFC342	Tiếng anh chuyên ngành Hóa học	4	50/20/0/120	
3	CHT331	Hóa công nghệ	3	40/10/0/90	
4	PPC421	Thực tập hóa lý	3	15/0/60/90	
5	ASM431	Phương pháp phân tích phổ nguyên tử	3	35/0/20/90	
6		Môn tự chọn 2 (2.1.15-2.1.31)	3		
Tổng			18		

Học kỳ 6

TT	Mã học phần	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	Loại giờ TC (LT- HĐTL/ TL/TH-TN/TH)	HP tiên quyết; học trước
1	PTT332	Thực tập hóa công nghệ	3	15/0/60/90	
2	PEC321	Thực tế chuyên môn	2	0/0/60/60	
3	JFG221	Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	2	30/0/0/60	
4		Môn tự chọn 3 (2.1.15-2.1.31)	3		
5		Môn tự chọn 4 (2.1.15-2.1.31)	3		
6		Môn tự chọn 5 (2.1.15-2.1.31)	3		
7		Môn tự chọn 6 (2.1.15-2.1.31)	3		
Tổng			19		

Học kỳ 7

TT	Mã học phần	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	Loại giờ TC (LT- HĐTL/ TL/TH-TN/TH)	HP tiên quyết; học trước
1	EAT431	Kỹ thuật phân tích môi trường	4	30/0/60/120	
4	SKH321	Đồ án công nghệ hóa học	2	0/0/60/60	
		Môn tự chọn 7 (2.1.15-2.1.31)	3		
		Môn tự chọn 8 (2.1.15-2.1.31)	3		
		Môn tự chọn 9 (2.2.2-2.2.3)	3		
Tổng			15		

Học kỳ 8

TT	Mã học phần	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	Loại giờ TC (LT- HĐTL/ TL/TH-TN/TH)	HP tiên quyết; học trước
1	PTE461	Thực tập sản xuất	6	0/6/174/180	
	Khóa luận tốt nghiệp/học phần thay thế		7		
2	SPA904	Khóa luận tốt nghiệp	7		
3		Học phần thay thế tốt nghiệp	7		
3.1	ITC441	Ứng dụng công nghệ thông tin trong công nghệ hóa phân tích	4	30/0/60/90	
3.2	SOS431	Kỹ năng mềm	3	30/30/0/90	
Tổng			13		

9. MA TRẬN TƯƠNG QUAN GIỮA CÁC HỌC PHẦN VỚI CHUẨN ĐẦU RA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

Học phần (Sắp xếp theo khung CTĐT)	Mức năng lực ứng với Chuẩn đầu ra của CTĐT											
	1			2						3		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	
Triết học Mác-Lênin	2			2			2		2			
Kinh tế chính trị Mác - Lênin	2			2			2		2			
Chủ nghĩa xã hội khoa học	3			3			3		3			
Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	3			3			3		3			
Tư tưởng Hồ Chí Minh	3			3			3		3			
Hóa học đại cương	2			4			3		3		3	
Vật lý đại cương	2			4			3		3			
Đánh giá tác động môi trường	2			4			3		3			
Xác suất thống kê	2			4			3		3			
Đa dạng sinh học	2			4			3		3			
Tiếng Anh 1	2			2			2		2			
Tiếng Anh 2	2			2			2		2			
Tiếng Anh 3	3			3			3		3			
Môi trường và phát triển bền vững	3			3			3		3			
Phương pháp NCKH hoá học	2			4			3		3			
Pháp luật đại cương	3			3			3		3			
Hóa phân tích		3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Phương pháp phân tích phổ phân tử		3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Hóa vô cơ		3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Hóa hữu cơ		3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3

Hóa lý		3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Thực tập hóa vô cơ		3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Thực tập hóa lý		3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Thực tập hóa hữu cơ		3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Thực tập hóa phân tích		3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Thủy khí		3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Quá trình thiết bị truyền nhiệt chuyển khối		3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Phương pháp phân tích phổ nguyên tử		3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Hóa công nghệ		3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Thực tập hóa công nghệ		3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Tiếng Anh chuyên ngành hóa học		3		4			3	3	3	3	3	3	3
Hoá học xanh		3	3	4	3		3	3	3	3	3	3	3
Kỹ thuật phân tích cấu trúc vật liệu		3	3	4	3		3	3	3	3	3	3	3
Hóa phân tích 2		3	3	4	3		3	3	3	3	3	3	3
Hóa hữu cơ 2		3	3	4	3		3	3	3	3	3	3	3
Hóa sinh công nghiệp		3	3	4	3		3	3	3	3	3	3	3
Hóa lý 2		3	3	4	3		3	3	3	3	3	3	3
Kỹ thuật tiến hành phản ứng & tách chất		3	3	4	3		3	3	3	3	3	3	3
Xử lý mẫu		3	3	4	3		3	3	3	3	3	3	3
Kỹ thuật phân tích kiểm định dược phẩm		3	3	4	3		3	3	3	3	3	3	3
Thống kê và xử lý kết quả thực nghiệm		3	3	4	3		3	3	3	3	3	3	3
Xác định hoạt tính sinh học		3	3	4	3		3	3	3	3	3	3	3
Ứng dụng phương pháp sắc ký trong phân tích		3	3	4	3		3	3	3	3	3	3	3
Kỹ thuật phân tích phổ hồng ngoại và Raman		3	3	4	3		3	3	3	3	3	3	3

Hóa học phức chất		3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Hóa vật liệu		3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Vẽ kỹ thuật		3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Kỹ thuật phân môi trường		3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Kỹ thuật phân tích khoáng sản và kim loại		3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Kỹ thuật phân tích ICP-MS		3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Thực tế chuyên môn		3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Đồ án công nghệ hóa học		3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Thực tập sản xuất		3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Ứng dụng công nghệ thông tin trong công nghệ hóa phân tích		3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Kỹ năng mềm		3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3

Ghi chú: * Điểm mức độ yêu cầu theo thang năng lực Bloom: Kiến thức (1-6), Kỹ năng (1-5), Mức năng lực tự chủ và trách nhiệm (1-5)

TRƯỜNG KHOA

Nguyễn Minh Quý

Nguyễn Minh Quý

PHÒNG ĐÀO TẠO

Nguyễn Xuân Hòa

PHÒNG TRƯỞNG



PHÓ HIỆU TRƯỞNG

GS.TS. Phạm Thế Linh

BẢN MÔ TẢ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC

*(Ban hành theo Quyết định số 569/QĐ-ĐHKH, ngày 18/4/2023
của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học, ĐHTN)*

Tên chương trình đào tạo bằng tiếng Việt: CÔNG NGHỆ HÓA PHÂN TÍCH

Tên chương trình đào tạo bằng tiếng Anh: ENGINEERING OF ANALYTICAL CHEMISTRY

Ngành đào tạo: Công nghệ kỹ thuật hóa học **Mã ngành:** 7510401

Trình độ đào tạo: Đại học

Văn bằng tốt nghiệp: Cử nhân Công nghệ Kỹ thuật Hóa học

Hình thức đào tạo: Chính quy

1. MÔ TẢ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1.1. Giới thiệu về chương trình đào tạo

Chương trình đào tạo (CTĐT) Công nghệ Hóa phân tích (CNHPT) thuộc Khoa Hoá học, Trường Đại học Khoa học – Đại học Thái Nguyên được thiết kế dựa trên cơ sở tuân thủ các quy định hướng dẫn của Bộ Giáo dục và Đào tạo (Quyết định số 1982/QĐ-TTg ngày 18/10/2016 về Khung trình độ Quốc gia Việt Nam; Thông tư 17/2021/BGDĐT ngày 22/6/2021 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), của Đại học Thái Nguyên (Quyết định số 691/QĐ-ĐHTN ngày 17/4/2018 Quy định phát triển chương trình đào tạo trình độ đại học của Đại học Thái Nguyên; Quyết định số 1192/QĐ-ĐHTN ngày 7/6/2018 về Quy trình đảm bảo chất lượng chương trình đào tạo tại Đại học Thái Nguyên).

CTĐT CNHPT được thiết kế hướng tới đào tạo người học toàn diện cả về kiến thức chuyên môn, kỹ năng, mức tự chủ và trách nhiệm, phù hợp với mục tiêu phát triển năng lực chủ động, sáng tạo của người học, tích hợp phát triển kiến thức chuyên môn và kỹ năng nghiệp vụ, tạo điều kiện thuận lợi cho người học có thể đảm nhận công việc phù hợp với chuyên ngành đào tạo trong tương lai, cũng như cơ hội học tập nâng cao trình độ. CTĐT được định kỳ rà soát vào các năm 2018, 2019, theo hướng giảm dần khối lượng lý thuyết hàn lâm, tăng cường thực hành trong các học phần lý thuyết, tích hợp sự liên thông giữa các học phần, gia tăng thời gian thực hành đối với

các học phần thực hành/thực tập chuyên môn, cập nhật các học phần phù hợp với xu thế việc làm xã hội. Qua mỗi lần rà soát, CTĐT được cập nhật những phương pháp giảng dạy mới, những nội dung kiến thức mới, cũng như các kỹ năng nghề nghiệp mới, đáp ứng nhu cầu xã hội. Bản mô tả CTĐT CNHPT phiên bản năm 2020 được ban hành theo Quyết định số 949a /QĐ-ĐHKH /QĐ-ĐHKH, ngày 16 tháng 09 năm 2020 của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học. Nội dung phát triển CTĐT đặc biệt chú ý đến các vấn đề sau:

- + Đảm bảo chất lượng CTĐT, CTĐT phải được thiết kế dựa trên chuẩn đầu ra, các học phần được lựa chọn phải đảm bảo đóng góp vào chuẩn đầu ra của CTĐT;
- + Đa dạng hoá các phương pháp dạy-học, phương pháp kiểm tra đánh giá; đảm bảo các phương pháp kiểm tra đánh giá và phương pháp dạy-học được thiết kế phù hợp góp phần vào việc đạt được chuẩn đầu ra của CTĐT;
- + CTĐT được thiết kế phù hợp nhằm thúc đẩy tinh thần tự học, sáng tạo, chủ động trong học tập, rèn luyện của người học;
- + Tài liệu giảng dạy đảm bảo tính cập nhật, tạo điều kiện cho người học phát huy khả năng tự học, tự nghiên cứu đối với mỗi học phần trong CTĐT;
- + Khai thác tối đa sự hỗ trợ của các cơ sở thực hành/thực tập trong hoạt động rèn nghề cho người học;

CTĐT CNHPT được thiết kế dựa trên cơ sở tham khảo, đối sánh với chương trình đào tạo ngành Công nghệ Kỹ thuật Hoá học của Trường ĐHKHTN – ĐHQGHN; Trường Đại học Phenikaa, Trường Đại học Cần Thơ; Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội. Chương trình đào tạo CNHPT được cập nhật, rà soát và điều chỉnh theo quy định hiện hành.

1. Tên chương trình đào tạo bằng tiếng Việt	Công nghệ Hóa phân tích
2. Tên chương trình đào tạo bằng tiếng Anh	Engineering of Analytical Chemistry
3. Mã ngành đào tạo	7510401
4. Trường cấp bằng	Trường Đại học Khoa học
5. Tên gọi văn bằng	Cử nhân Công nghệ Kỹ thuật Hóa học
6. Trình độ đào tạo	Đại học
7. Số tín chỉ yêu cầu	135 tín chỉ
8. Khoa quản lý	Khoa Hoá học
9. Hình thức đào tạo	Chính quy
10. Thời gian đào tạo	4 năm

11. Đối tượng tuyển sinh	Thí sinh đã tốt nghiệp THPT (theo hình thức giáo dục chính quy hoặc giáo dục thường xuyên) hoặc đã tốt nghiệp trung cấp, sau đây gọi chung là tốt nghiệp trung học; Người tốt nghiệp trung cấp nhưng chưa có bằng tốt nghiệp THPT đã học và được công nhận hoàn thành các môn văn hóa trong chương trình giáo dục THPT theo quy định của Bộ GD&ĐT.
12. Phương thức tuyển sinh	- Xét tuyển thẳng, ưu tiên xét tuyển và dự bị đại học. - Xét tuyển dựa vào kết quả kỳ thi tốt nghiệp THPT. - Xét tuyển dựa vào kết quả học tập được ghi trong học bạ THPT. - Các phương thức khác. Với mỗi phương thức, mỗi ngành đào tạo, căn cứ vào Quy chế tuyển sinh của Bộ Giáo dục & Đào tạo và Quy định của Đại học Thái Nguyên, hàng năm Trường Đại học Khoa học sẽ có các quy định cụ thể về: điều kiện đảm bảo chất lượng đầu vào, hình thức đăng ký xét tuyển, hồ sơ đăng ký xét tuyển... và sẽ thông báo chi tiết trên website của Nhà trường tại địa chỉ: tnus.edu.vn
13. Thang điểm đánh giá	Sinh viên được xếp loại học lực theo điểm trung bình học kỳ, điểm trung bình năm học hoặc điểm trung bình tích lũy như sau: a) Theo thang điểm 4: - Từ 3,6 đến 4,0: Xuất sắc; - Từ 3,2 đến cận 3,6: Giỏi; - Từ 2,5 đến cận 3,2: Khá; - Từ 2,0 đến cận 2,5: Trung bình; - Từ 1,0 đến cận 2,0: Yếu; - Dưới 1,0: Kém. b) Theo thang điểm 10: - Từ 9,0 đến 10,0: Xuất sắc;



	Từ 8,0 đến cận 9,0: Giỏi; Từ 7,0 đến cận 8,0: Khá; Từ 5,0 đến cận 7,0: Trung bình; Từ 4,0 đến cận 5,0: Yếu; Dưới 4,0: Kém.
14. Điều kiện tốt nghiệp	SV được xét và công nhận tốt nghiệp khi có đủ các điều kiện sau đây: a) Tích lũy đủ HP, số tín chỉ và hoàn thành các nội dung bắt buộc khác theo yêu cầu của CTĐT, đạt chuẩn đầu ra của CTĐT. b) Điểm trung bình tích lũy của toàn khóa học đạt từ 2,00 trở lên; c) Tại thời điểm xét tốt nghiệp không bị truy cứu trách nhiệm hình sự hoặc không đang trong thời gian bị kỷ luật ở mức đình chỉ học tập; d) Thỏa mãn một số yêu cầu về kết quả học tập đối với nhóm HP thuộc ngành đào tạo chính và các điều kiện khác (nếu có) do Nhà trường quy định; đ) Có chứng chỉ giáo dục quốc phòng - an ninh đối với các ngành đào tạo không chuyên về quân sự và hoàn thành nội dung giáo dục thể chất. e) Đảm bảo các yêu cầu của Nhà trường về chuẩn đầu ra ngoại ngữ, tin học và các điều kiện đặc thù theo CTĐT (nếu có).
15. Vị trí việc làm sau khi tốt nghiệp	Sau khi tốt nghiệp, người học có nhiều cơ hội làm việc và học tập tại nhiều lĩnh vực khác nhau: - Kinh doanh: Tham gia hoặc thành lập các công ty về lĩnh vực phân tích, kiểm nghiệm và cung ứng hóa chất thiết bị (theo nghị định 113/2017/NĐ-CP). - Sản xuất công nghiệp: Ở các phòng kiểm định chất lượng sản phẩm (KCS) của hầu hết các công ty, nhà máy, xí nghiệp như: nhà máy hóa chất, phân

	bón, thuốc bảo vệ thực vật, sản xuất gang thép, luyện kim, xi măng, sản xuất đồ nhựa, đồ gia dụng, dược phẩm, mỹ phẩm, thực phẩm, thức ăn gia súc, chế biến nông sản, chất màu và phụ gia v.v. - Quản lý và phân tích môi trường: Trung tâm quan trắc, phòng thí nghiệm tài nguyên môi trường... - Phân tích y sinh và dược phẩm: Bệnh viện, trung tâm y tế dự phòng, nhà máy sản xuất dược phẩm. - Nghiên cứu: các phòng thí nghiệm của các viện nghiên cứu khoa học kỹ thuật, viện hàn lâm, trung tâm khoa học công nghệ, sở khoa học công nghệ các tỉnh thành phố và các phòng thí nghiệm công nghệ trọng điểm, các phòng nghiên cứu sản phẩm mới của các công ty, xí nghiệp phân bón, hóa chất, dược phẩm, thực phẩm, mỹ phẩm. - Giảng dạy ở các bậc học khác nhau. - Du học; Học lên bậc thạc sĩ và tiến sĩ tại các trường đại học quốc tế. Kinh doanh: Tham gia hoặc thành lập các công ty về lĩnh vực phân tích, kiểm nghiệm và cung ứng hóa chất thiết bị.
16. Học tập nâng cao trình độ	Người học tốt nghiệp cử nhân chương trình CNHPT có khả năng học tập nâng cao trình độ ở bậc học cao hơn như thạc sĩ, tiến sĩ Khoa học quản lý.
17. Chương trình tham khảo khi xây dựng	Công nghệ Kỹ thuật Hoá học của Trường Đại học Phenikaa, ĐHKHTN – ĐHQGHN; Trường Đại học Cần Thơ; Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội.
18. Thời gian cập nhật bản mô tả chương trình	Tháng 02/2023

1.2. Sứ mạng – Triết lý giáo dục của nhà trường

1.2.1. Sứ mạng

Đào tạo và bồi dưỡng nguồn nhân lực chất lượng cao có năng lực khởi nghiệp và hội nhập Trung du, miền núi phía Bắc và cả nước.

1.2.2. Triết lý giáo dục của nhà trường

TOÀN DIỆN - KHAI PHÓNG – HỘI NHẬP

TOÀN DIỆN: Trường Đại học Khoa học cung cấp nhiều chương trình đào tạo thuộc đa ngành, đa lĩnh vực, từ khoa học tự nhiên đến khoa học xã hội và nhân văn, từ định hướng nghiên cứu đến định hướng ứng dụng. Tại Trường Đại học Khoa học, người học được cung cấp một nền tảng kiến thức rộng, những kỹ năng thiết yếu, những cảm nhận mạnh mẽ về các giá trị đạo đức, tính tự chủ và trách nhiệm. Thông qua chương trình đào tạo và chương trình dạy học, người học được kết hợp giữa học tập và trải nghiệm nhằm đạt được các chuẩn đầu ra cần thiết cho công việc và cuộc sống.

KHAI PHÓNG: Trường Đại học Khoa học hướng đến việc phát triển tối đa tiềm năng của mỗi người học và trang bị cho họ những kiến thức và kỹ năng cần thiết, giúp họ luôn sẵn sàng cho một thế giới phức tạp, đa dạng và luôn thay đổi. Tại trường Đại học Khoa học, người học được khuyến khích phát triển tư duy phản biện và tự do của mình.

HỘI NHẬP: Trường Đại học Khoa học xây dựng và phát triển các chương trình đào tạo theo hướng tiếp cận với các chuẩn quốc tế, liên kết quốc tế, các chương trình đào tạo đa văn hóa. Tại trường Đại học Khoa học, người học được trang bị kiến thức ngoại ngữ, được tham gia các hoạt động giao lưu, trao đổi học thuật quốc tế nhằm đáp ứng nhu cầu hội nhập ngày càng sâu rộng của xã hội.

2. MỤC TIÊU ĐÀO TẠO

2.1. Mục tiêu chung

Mục tiêu của chương trình đào tạo Công nghệ Hóa Phân tích là đào tạo và cung cấp nguồn nhân lực trình độ cao có kiến thức cơ bản, chuyên sâu và hiện đại trong lĩnh vực Công nghệ Hóa Phân tích bao gồm phân tích môi trường, thực phẩm, dược phẩm, vật liệu, dầu mỏ, nông nghiệp và y sinh. Trang bị cho người học kỹ năng thực hiện các kỹ thuật phân tích mẫu đa dạng trên các thiết bị hiện đại nhằm đáp ứng được nhu cầu về nguồn nhân lực của xã hội.

2.2. Mục tiêu cụ thể

2.2.1. Về kiến thức:

- Được cung cấp những kiến thức cơ bản và chuyên sâu về Kỹ thuật Phân tích trong công nghệ và đời sống, đặc biệt là các phương pháp phân tích hiện đại như Phương pháp Quang phổ nguồn plasma cảm ứng cao tần kết nối khối phổ (ICP-MS), Phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử (AAS), Phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao hay sắc ký lỏng áp suất cao (HPLC), Phương pháp sắc ký khí khối phổ (GC-MS), Phương pháp nhiễu xạ tia X (X-ray), Phương pháp phân tích nhiệt (TA), Phương pháp quang phổ hấp thụ tử ngoại khả kiến (UV-Vis), Phương pháp quang phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (FT-IR)...

- Được đào tạo bài bản trong việc ứng dụng ngoại ngữ và tin học trong công việc.
- Được lựa chọn học một số môn học bằng tiếng anh.

2.2.2. Về kỹ năng

- Hoàn toàn tự tin thực hiện các quy trình phân tích mẫu trong nhiều lĩnh vực khác nhau như môi trường, thực phẩm, dược phẩm, y sinh, công nghiệp...

- Thành thạo trong việc sử dụng các thiết bị phân tích hiện đại như thiết bị phổ khối plasma, hấp thụ nguyên tử, sắc ký lỏng, sắc ký khí, nhiễu xạ tia X, phổ huỳnh quang, phổ tử ngoại khả kiến...

- Được rèn luyện tay nghề và trả thù lao khi tham gia thực hiện các đề tài dự án nghiên cứu các cấp.

- Người học được tham gia chương trình thực tập nghề, trao đổi sinh viên giữa nhà trường các trường đại học tiên tiến trên thế giới.

- Được thực tập tại các cơ sở thực tập có công nghệ kỹ thuật tiên tiến, bắt kịp xu hướng hiện đại.

- Được rèn luyện, hỗ trợ và định hướng tìm kiếm học bổng khi có nhu cầu du học ở bậc học cao hơn.

- Tự tin sử dụng ngoại ngữ và các phần mềm chuyên dụng.

2.2.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm

- Có ý thức trách nhiệm công dân; có thái độ và đạo đức nghề nghiệp đúng đắn; có ý thức kỷ luật cao; có tác phong làm việc nghiêm túc, chính xác;

- Có phương pháp làm việc khoa học, biết giải quyết những vấn đề mới do thực tiễn đặt ra trong quá trình công tác, từ đó đúc rút được những kinh nghiệm thiết thực, hình thành năng lực tư duy có tính sáng tạo, linh hoạt.

- Có đạo đức và trách nhiệm nghề nghiệp; chấp hành đúng pháp luật Nhà nước; cầu thị, nghiêm túc và trung thực trong học tập, nghiên cứu và làm việc.

3. CHUẨN ĐẦU RA VÀ THANG TRÌNH ĐỘ NĂNG LỰC

3.1. Chuẩn đầu ra

Ký hiệu	Chuẩn đầu ra	Trình độ năng lực
1.	Kiến thức	
1.1	Có các kiến thức cơ bản trong lĩnh vực khoa học tự nhiên, Khoa học xã hội và Nhân văn phù hợp với ngành đào tạo Công nghệ hóa phân tích.	2
1.2	Nắm vững kiến thức cơ bản, cơ sở ngành và chuyên ngành của Công nghệ hóa phân tích, có tay nghề vững vàng trong thực nghiệm Công nghệ hóa phân tích, có khả năng áp dụng các kiến thức vào trong công việc thực tế.	3
1.3	Có khả năng ứng dụng và phát triển các kiến thức chuyên môn, tiếp tục nghiên cứu và học tập chuyên sâu ở trình độ sau đại học.	3
2.	Kỹ năng	
2.1	Phát triển khả năng tư duy theo hệ thống và sáng tạo. Phát triển khả năng tư duy logic, tư duy tốt, có phương pháp tiếp cận các vấn đề thực tế một cách khoa học, có khả năng phân tích, lập mô hình.	4
2.2	Hiểu rõ tính năng và nắm rõ được phương pháp sử dụng các dụng cụ, thiết bị hóa học truyền thống và các loại máy móc nghiên cứu hiện đại để phục vụ các hoạt động liên quan đến ngành Công nghệ hóa phân tích.	3
2.3	Có kỹ năng xây dựng, tổ chức, thẩm định, quản lý và đánh giá, chuyển giao công nghệ trong ngành Công nghệ hóa phân tích.	3
2.4	- Khả năng giao tiếp, hợp tác và làm việc với cộng đồng tốt. - Thích ứng với yêu cầu nghề nghiệp và làm việc độc lập, làm việc theo nhóm. - Kỹ năng truyền thông, biết cách truyền đạt thuần thục các	3

Mã trận quan hệ giữa mục tiêu cụ thể và chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo

[illegible]

PO9										X	
PO10							X		X		

3.2. Thang trình độ năng lực

Trình độ năng lực (TĐNL)		Mô tả ngắn
$TĐNL \leq 1.0$	Cơ bản	Nhớ: Người học ghi nhớ lại được các kiến thức bằng việc đưa ra các định nghĩa, liệt kê, nhận diện, xác định
$1.0 < TĐNL \leq 2.0$	Đạt yêu cầu	Hiểu: Người học tự giải thích, phân loại, minh họa, suy luận được kiến thức từ các tài liệu.
$2.0 < TĐNL \leq 3.0$		Áp dụng: Người học thực hiện/áp dụng kiến thức để thực hiện các quy trình phân tích trên các đối tượng cụ thể.
$3.0 < TĐNL \leq 4.0$	Thành thạo	Phân tích: Người học phân tích, so sánh, tổng hợp để có thể xây dựng những quy trình phân tích trên các đối tượng mới.
$4.0 < TĐNL \leq 5.0$		Đánh giá: Người học có khả năng đánh giá, kiểm chứng các quy trình, phương pháp phân tích cụ thể trên các đối tượng cụ thể.
$5.0 < TĐNL \leq 6.0$	Xuất sắc	Sáng tạo: Người học đề xuất, phát triển các phương pháp, kỹ năng phân tích mới cho hiệu quả cao hơn.

4. PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY - HỌC TẬP VÀ PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ

4.1. Phương pháp giảng dạy - học tập

- Phương pháp thuyết giảng/thuyết trình

Giáo viên trình bày nội dung bài học và giải thích các nội dung trong bài giảng. Giáo viên là người thuyết trình, diễn giảng. Sinh viên có trách nhiệm nghe giảng và ghi chú để tiếp nhận các kiến thức mà giáo viên truyền đạt. Đồng thời sinh viên cũng

trình bày quan điểm của bản thân hoặc đại diện cho nhóm để đưa ra các nội dung cần thảo luận trước tập thể.

- Phương pháp giải thích cụ thể

Bằng phương pháp này giáo viên sẽ giải thích và hướng dẫn chi tiết cụ thể các nội dung liên quan đến bài học, hoặc các vấn đề trong thực tế xã hội giúp cho sinh viên đạt được mục tiêu về cả kiến thức và kỹ năng.

- Phương pháp thảo luận

Là phương pháp dạy học trong đó sinh viên được chia thành các nhóm và tham gia thảo luận về những quan điểm cho một vấn đề nào đó được giáo viên đặt ra. Phương pháp này thúc đẩy sinh viên làm rõ các khái niệm, ý tưởng và các thông tin xoay quanh chủ đề đặc biệt là các vấn đề thực tế; thông qua trao đổi bằng lời nói với bạn học và giảng viên để kết nối các ý tưởng, kinh nghiệm để phản ánh nhiều ý nghĩa của khái niệm hay vấn đề.

- Phương pháp nghiên cứu/Xử lý tình huống

Đây là phương pháp hướng đến cách tiếp cận dạy học lấy người học làm trung tâm, giúp người học hình thành kỹ năng tư duy phản biện và giao tiếp. Theo phương pháp này, giáo viên thiết kế các nhiệm vụ dựa trên các tình huống, yêu cầu sinh viên giải quyết, qua đó giúp sinh viên hình thành kỹ năng giải quyết vấn đề, kỹ năng ra quyết định cũng như kỹ năng nghiên cứu.

- Phương pháp đặt vấn đề/giải quyết vấn đề

Dạy học phát hiện và giải quyết vấn đề là phương pháp dạy học trong đó giảng viên tạo ra những tình huống có vấn đề, điều khiển sinh viên phát hiện vấn đề hay thách thức trong thực tế để sinh viên hoạt động tự giác, tích cực, chủ động, sáng tạo để giải quyết vấn đề bằng quan điểm cá nhân và kiến thức đã lĩnh hội. Thông qua đó chiếm lĩnh tri thức, rèn luyện kỹ năng và đạt được những mục đích học tập khác.

- Phương pháp thực hành

Sinh viên được chia thành các nhóm nhỏ để giải quyết các vấn đề nhất định và hiển thị kết quả bằng cách báo cáo hoặc giảng bài hoặc có thể tiến hành theo cá nhân. Sinh viên đã được cung cấp kiến thức và kỹ năng cơ bản qua các bài thực hành từ đơn giản cho đến phức tạp.

**Ma trận tương thích giữa chuẩn đầu ra với phương pháp dạy học
của chương trình đào tạo**

Phương pháp giảng dạy – học tập	Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo										
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	2.6	3.2	3.3
Phương pháp thuyết giảng/thuyết trình	X	X	X		X	X		X	X		
Phương pháp giải thích cụ thể	X	X	X			X		X	X		
Phương pháp thảo luận	X	X	X	X	X	X	X				
Phương pháp nghiên cứu/Xử lý tình huống	X	X	X	X	X	X	X			X	X
Phương pháp đặt vấn đề/giải quyết vấn đề	X	X	X	X	X	X	X				
Phương pháp thực hành			X	X		X	X	X	X	X	X

4.2. Cải tiến nâng cao chất lượng dạy - học

+ CTĐT được định kỳ rà soát ít nhất 2 năm 1 lần để điều chỉnh cho tốt hơn, kịp thời với nhu cầu phát triển của xã hội, có khảo sát lấy ý kiến đóng góp của các bên liên quan theo quy định phát triển CTĐT.

+ Đa dạng hình thức giảng dạy, hỗ trợ sinh viên trong quá trình học tập, tăng cường các bài tập tự học, thời gian thực hành, thực tế lồng ghép trong các học phần lý thuyết, tổ chức tham quan, thực tế tại các cơ sở.

+ Khoa/Bộ môn có kế hoạch dự giờ chuyên môn đối với giảng viên theo từng học kỳ, đặc biệt dự giờ thường xuyên với giảng viên trẻ dưới 5 năm kinh nghiệm nhằm trao đổi kiến thức, phương pháp giảng dạy, góp phần nâng cao năng lực chuyên môn cho giảng viên.

+ Tổ chức/tạo điều kiện cho giảng viên tham gia các lớp tập huấn về kiến thức, kỹ năng, nghiệp vụ chuyên môn/sư phạm để nâng cao năng lực và chất lượng giảng dạy.

+ Tổ chức khảo sát lấy ý kiến phản hồi của người học về quá trình giảng dạy của giảng viên theo năm học.

4.3. Các phương pháp kiểm tra đánh giá

* **Thang điểm đánh giá:** Sử dụng thang điểm 10 cho tất cả các hình thức đánh giá trong các học phần.

* **Hình thức và tiêu chí đánh giá, trọng số điểm**

- Đối với học phần lý thuyết:

TT	Hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Trọng số
1	Chuyên cần	Tính chủ động, mức độ tích cực chuẩn bị bài và tham gia các hoạt động trong giờ học Thời gian tham dự buổi học bắt buộc, vắng không quá 20% số tiết học.	40%
2	Quá trình	* Sinh viên làm 1 hoặc nhiều bài kiểm tra cá nhân (dưới hình thức thi viết hoặc thuyết trình bài tập) theo quy định của giảng viên phụ trách. * Các bài báo cáo nhóm/seminar hoặc bài tập lớn theo quy định của giảng viên giảng dạy. * Các bài thực hành theo quy định của giảng viên giảng dạy - Tiêu chí đánh giá: đúng yêu cầu của giảng viên.	
3	Cuối kỳ	Thi kết thúc học phần, giảng viên ra đề theo 1 trong số các hình thức sau: * Tự luận (Viết) * Vấn đáp * Trắc nghiệm trên máy tính * Tiểu luận (báo cáo cá nhân)	60%

- Đối với học phần thực hành, thực tập tốt nghiệp

Sinh viên phải tham dự đầy đủ các buổi thực hành, thực tập tại cơ sở. Điểm quá trình và điểm chuyên cần được đánh giá bởi cơ sở thực hành, thực tập; điểm cuối kỳ được đánh giá bởi Khoa/Bộ môn thông qua 01 bài báo cáo được trình bày dưới dạng tiểu luận.

- Khóa luận tốt nghiệp

* Phương pháp đánh giá

Phương pháp đánh giá được sử dụng trong CTĐT CNHPT được chia thành 2 loại chính: *Đánh giá tiến trình* (Formative Assessment) và *Đánh giá tổng kết* (Summative Assessment). Diễn giải để mô tả các phương pháp đánh giá trong bảng dưới đây:

Ma trận tương thích giữa chuẩn đầu ra và phương pháp kiểm tra đánh giá người học

Phương pháp đánh giá	Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo										
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3
Đánh giá tiến trình											
Đánh giá chuyên cần	x							x	x		
Đánh giá bài tập		x	x		x					x	x
Đánh giá thuyết trình						x	x		x	x	
Đánh giá định kỳ			x	x						x	x
Đánh giá tổng kết											
Kiểm tra tự luận (Viết)	x	x	x	x			x			x	x
Kiểm tra trắc nghiệm				x							
Kiểm tra vấn đáp	x		x								x
Đánh giá báo cáo/tiểu luận	x	x	x		x						x

5. MÔ TẢ CHƯƠNG TRÌNH DẠY HỌC

5.1. Khối lượng kiến thức toàn khóa: 135 tín chỉ (không bao gồm khối kiến thức Giáo dục thể chất và Giáo dục quốc phòng - an ninh)

5.2. Phân bổ khối kiến thức toàn khóa

Nội dung	Số tín chỉ (%)	Số tín chỉ bắt buộc	Số tín chỉ tự chọn
Kiến thức giáo dục đại cương	44 (32,59%)	44	0
Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp	91 (67,41%)	64	27
- Kiến thức nhóm ngành và cơ sở ngành	67 (49,63%)	43	24

- Kiến thức chuyên ngành	7 (5,19%)	4	3
- Nghiệp vụ thực tập, thực tế chuyên môn	10 (7,40%)	10	0
- Khoa luận (hoặc HP thay thế)	7 (5,19%)	7	0
Tổng	135 TC	108	27

5.3. Nội dung chương trình

STT	Mã học phần	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	Loại giờ (LT- HĐTL/TL/ TH-TN/ TH)	HP tiên quyết; học trước
1	Khối kiến thức giáo dục đại cương		44		
1.1	Lý luận chính trị		11		
1.1.1	MLT131	Triết học Mác-Lênin	3	45/0/0/90	
1.1.2	EIM121	Kinh tế chính trị Mác - Lênin	2	30/0/0/60	MLT131
1.1.3	HKM221	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	30/0/0/60	EIM121
1.1.4	JFG221	Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	2	30/0/0/60	
1.1.5	HCM121	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	30/0/0/60	
1.2	Khối kiến thức đại cương của ngành		15		
1.2.1	GEC131	Hóa học đại cương	3	35/0/20/90	
1.2.2	GPH231	Vật lý đại cương	3	45/0/0/90	
1.2.3	EIA331	Đánh giá tác động môi trường	3	30/30/0/90	
1.2.4	PRS131	Xác suất thống kê	3	45/0/0/90	
1.2.5	BID231	Đa dạng sinh học	3	45/0/0/90	
1.3	Ngoại ngữ		10		
1.3.1	ENG141	Tiếng Anh 1	4	60/0/0/90	
1.3.2	ENG132	Tiếng Anh 2	3	45/0/0/90	ENG141
1.3.3	ENG133	Tiếng Anh 3	3	45/0/0/90	ENG132
1.4	Môi trường		3		
1.4.1	SPN431	Môi trường và phát triển bền vững	3	30/0/30/90	
1.5	Khoa học xã hội và nhân văn		5		
1.5.1	CRM331	Phương pháp NCKH hoá học	3	30/30/0/90	
1.5.2	LIW322	Pháp luật đại cương	2	30/0/0/60	
1.6	PHE	Giáo dục thể chất (*)			
1.7	MIE	Giáo dục quốc phòng (*)			
2	Khối kiến thức giáo dục chuyên nghiệp		91		
2.1	Khối kiến thức nhóm ngành và cơ sở ngành		67		
Bắt buộc			43		
2.1.1	ANC321	Hóa phân tích	3	35/20/0/90	

STT	Mã học phần	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	Loại giờ (LT- HĐTL/TL/ TH-TN/ TH)	HP tiên quyết; học trước
2.1.2	MSM331	Phương pháp phân tích phổ phân tử	3	35/0/20/90	
2.1.3	INC231	Hóa vô cơ	3	32/26/0/90	
2.1.4	ORC221	Hoá hữu cơ	3	36/18/0/90	
2.1.5	PHC331	Hóa lý	3	40/10/0/90	
2.1.6	PYC421	Thực tập hóa vô cơ	3	0/0/90/90	
2.1.7	PPC421	Thực tập hóa lý	3	15/0/60/90	
2.1.8	ANC421	Thực tập hóa hữu cơ	3	15/0/60/90	
2.1.9	PAC421	Thực tập hóa phân tích	3	0/0/90/90	
2.1.10	PTM332	Quá trình thiết bị truyền nhiệt và chuyển khối	3	35/20/0/90	
2.1.11	ASM431	Phương pháp phân tích phổ nguyên tử	3	35/0/20/90	
2.1.12	CHT331	Hóa công nghệ	3	40/10/0/90	
2.1.13	PTT332	Thực tập hóa công nghệ	3	15/0/60/90	
2.1.14	EFC342	Tiếng anh chuyên ngành Hóa học	4	50/20/0/120	
Tự chọn			24/51		
2.1.15	HYD232	Thủy khí	3	39/12/0/60	
2.1.16	FDJ231	Hoá học xanh	3	45/0/0/60	
2.1.17	ASM331	Kỹ thuật phân tích cấu trúc vật liệu	3	30/0/30/90	
2.1.18	ANC332	Hóa phân tích 2	3	35/20/0/90	
2.1.19	ORC232	Hóa hữu cơ 2	3	35/20/0/90	
2.1.20	INB231	Hóa sinh công nghiệp	3	35/20/0/90	
2.1.21	PHC232	Hóa lý 2	3	35/20/0/90	
2.1.22	TCR231	Kỹ thuật tiến hành phản ứng & tách chất	3	35/20/0/90	
2.1.23	SPT431	Xử lý mẫu	3	30/30/0/60	
2.1.24	TIM431	Kỹ thuật phân tích ICP-MS	3	22/16/0/60	
2.1.25	ASA231	Thông kê và xử lý kết quả thực nghiệm	3	35/20/0/90	
2.1.26	GHF431	Xác định hoạt tính sinh học	3	35/20/0/90	
2.1.27	DJK431	Ứng dụng phương pháp sắc ký trong phân tích	3	35/20/0/90	
2.1.28	IRS231	Kỹ thuật phân tích phổ hồng ngoại và Raman	3	30/0/30/90	
2.1.29	CHK331	Hóa học phức chất	3	35/20/0/90	
2.1.30	MAC231	Hóa vật liệu	3	35/20/0/90	
2.1.31	END331	Vẽ kỹ thuật	3	35/20/0/90	
2.2	Khối kiến thức chuyên ngành		7		
Bắt buộc			4		

STT	Mã học phần	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	Loại giờ (LT- HĐTL/TL/ TH-TN/ TH)	HP tiên quyết; học trước
2.2.1	EAT431	Kỹ thuật phân tích môi trường	4	30/0/60/120	
<i>Tự chọn</i>			3/6		
2.2.2	GJK431	Kỹ thuật phân tích kiểm định dược phẩm	3	35/20/0/90	
2.2.3	AOM431	Kỹ thuật phân tích khoáng sản và kim loại	3	35/20/0/90	
2.3	Nghệ vụ, thực tập, thực tế chuyên môn		10		
2.3.1	PEC321	Thực tế chuyên môn	2	0/0/60/60	
2.3.2	SKH321	Đồ án công nghệ hóa học	2	0/0/60/60	
2.3.3	PTE461	Thực tập sản xuất	6	0/6/174/180	
2.4	Khóa luận TN hoặc HP thay thế		7		
2.4.1	SPA904	Khóa luận tốt nghiệp	7	0/0/180/180	
2.4.2		<i>Học phần thay thế tốt nghiệp</i>	7		
2.4.2.1	ITC441	Ứng dụng công nghệ thông tin trong công nghệ hóa phân tích	4	30/0/60/90	
2.4.2.2	SOS431	Kỹ năng mềm	3	30/30/0/90	
Tổng cộng			135		

ƯU
H
O
TH

[illegible]

Đồ án công nghệ hóa học		3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Môn tự chọn 9 (2.2.2-2.2.3)		3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Học kỳ 8														
Thực tập sản xuất		3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Khóa luận tốt nghiệp		3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ứng dụng công nghệ thông tin trong công nghệ hóa phân tích		3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Kỹ năng mềm		3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3

6. KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY

6.1. Kế hoạch giảng dạy theo từng học kỳ

Học kỳ 1

TT	Mã học phần	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	Loại giờ TC (LT- HĐTL/ TL/TH-TN/TH)	HP tiên quyết; học trước
1	ENG141	Tiếng Anh 1	4	60/0/0/90	
2	SPN431	Môi trường và phát triển bền vững	3	30/0/30/90	
3	GEC131	Hóa học đại cương	3	35/0/20/90	
4	MLT131	Triết học Mác-Lênin	3	45/0/0/90	
5	PRS131	Xác suất thống kê	3	45/0/0/90	
6	LIW322	Pháp luật đại cương	2	30/0/0/60	
7	PHE1	Giáo dục thể chất 1			
Tổng			18		

Học kỳ 2

TT	Mã học phần	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	Loại giờ TC (LT- HĐTL/ TL/TH-TN/TH)	HP tiên quyết; học trước
1	ENG132	Tiếng Anh 2	3	45/0/0/90	ENG141
3	EIM121	Kinh tế chính trị Mác - Lênin	2	30/0/0/60	MLT131
4	GPH231	Vật lý đại cương	3	45/0/0/90	
5	INC231	Hóa vô cơ	3	32/26/0/90	
6	EIA331	Đánh giá tác động môi trường	3	30/30/0/90	
7	CRM331	Phương pháp NCKH hoá học	3	30/30/0/90	
8	PHE2	Giáo dục thể chất 2			
Tổng			17		

Học kỳ 3

TT	Mã học phần	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	Loại giờ TC (LT- HĐTL/ TL/TH-TN/TH)	HP tiên quyết; học trước
1	ENG133	Tiếng Anh 3	3	45/0/0/90	
2	ORC221	Hoá hữu cơ	3	36/18/0/90	
3	ANC321	Hóa phân tích	3	35/20/0/90	
4	PYC421	Thực tập hóa vô cơ	3	0/0/90/90	
5	PHC331	Hóa lý	3	40/10/0/90	
6	BID231	Đa dạng sinh học	3	45/0/0/90	
7	PHE3	Giáo dục thể chất 3			
Tổng			18		

Học kỳ 4

TT	Mã học phần	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	Loại giờ TC (LT- HĐTL/ TL/TH-TN/TH)	HP tiên quyết; học trước
1	HKM221	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	30/0/0/60	EIM121
2	ANC421	Thực tập hóa hữu cơ	3	15/0/60/90	
3	PTM332	Quá trình thiết bị truyền nhiệt và chuyển khối	3	35/20/0/90	
4	PAC421	Thực tập hóa phân tích	3	0/0/90/90	
5	MSM331	Phương pháp phân tích phổ phân tử	3	35/0/20/90	
6		Môn tự chọn 1 (2.1.15-2.1.31)	3		
Tổng			17		

Học kỳ 5

TT	Mã học phần	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	Loại giờ TC (LT- HĐTL/ TL/TH-TN/TH)	HP tiên quyết; học trước
1	HCM121	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	30/0/0/60	
2	EFC342	Tiếng anh chuyên ngành Hóa học	4	50/20/0/120	
3	CHT331	Hóa công nghệ	3	40/10/0/90	
4	PPC421	Thực tập hóa lý	3	15/0/60/90	
5	ASM431	Phương pháp phân tích phổ nguyên tử	3	35/0/20/90	
6		Môn tự chọn 2 (2.1.15-2.1.31)	3		
Tổng			18		

Học kỳ 6

TT	Mã học phần	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	Loại giờ TC (LT- HĐTL/ TL/TH-TN/TH)	HP tiên quyết; học trước
1	PTT332	Thực tập hóa công nghệ	3	15/0/60/90	
2	PEC321	Thực tế chuyên môn	2	0/0/60/60	
3	JFG221	Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	2	30/0/0/60	
4		Môn tự chọn 3 (2.1.15-2.1.31)	3		
5		Môn tự chọn 4 (2.1.15-2.1.31)	3		
6		Môn tự chọn 5 (2.1.15-2.1.31)	3		
7		Môn tự chọn 6 (2.1.15-2.1.31)	3		
Tổng			19		

Học kỳ 7

TT	Mã học phần	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	Loại giờ TC (LT- HĐTL/ TL/TH-TN/TH)	HP tiên quyết; học trước
1	EAT431	Kỹ thuật phân tích môi trường	4	30/0/60/120	
4	SKH321	Đồ án công nghệ hóa học	2	0/0/60/60	
		Môn tự chọn 7 (2.1.15-2.1.31)	3		
		Môn tự chọn 8 (2.1.15-2.1.31)	3		
		Môn tự chọn 9 (2.2.2-2.2.3)	3		
Tổng			15		

Học kỳ 8

TT	Mã học phần	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	Loại giờ TC (LT- HĐTL/ TL/TH-TN/TH)	HP tiên quyết; học trước
1	PTE461	Thực tập sản xuất	6	0/6/174/180	
	Khóa luận tốt nghiệp/học phần thay thế		7		
2	SPA904	Khóa luận tốt nghiệp	7		
3		Học phần thay thế tốt nghiệp	7		
3.1	ITC441	Ứng dụng công nghệ thông tin trong công nghệ hóa phân tích	4	30/0/60/90	
3.2	SOS431	Kỹ năng mềm	3	30/30/0/90	

6.2. Bản đồ dạy học

Năm 1		Năm 2		Năm 3		Năm 4	
Triết học Mác-Lênin	Kinh tế chính trị	Thực tập hóa vô cơ	Chủ nghĩa xã hội khoa học	Tư tưởng HCM	Lịch sử Đảng CSVN	Kỹ thuật phân tích môi trường	Khoa luận (7TC) Chuyên đề tốt nghiệp 1. Ứng dụng công nghệ tin trong công nghệ hóa phân tích (4TC) 2. Kỹ năng mềm (3TC)
Môi trường và phát triển bền vững	Hóa vô cơ	Hoà Hữu cơ	Thực tập Hoá Hữu cơ	Hóa công nghệ	Thực tập hóa công nghệ	Môn tự chọn 9 (2.2.2-2.2.3)	
Hóa học đại cương	Đánh giá tác động môi trường	Hóa lý	Quá trình thiết bị truyền nhiệt và chuyển khối	Môn tự chọn 2 (2.1.15-2.1.31)	Môn tự chọn 3 (2.1.15-2.1.31)	Môn tự chọn 7 (2.1.15-2.1.31)	
Xác suất thống kê	Vật lý đại cương	Hoá phân tích	Thực tập hóa phân tích	Phương pháp phân tích phổ nguyên tử	Thực tế chuyên môn	Đồ án công nghệ hóa học	
Tiếng Anh 1	Tiếng Anh 2	Đa dạng sinh học	Môn tự chọn 1 (2.1.15-2.1.31)	Thực tập Hoá lý	Môn tự chọn 4 (2.1.15-2.1.31)	Môn tự chọn 8 (2.1.15-2.1.31)	
Pháp luật đại cương	Phương pháp NCKH hoá	Tiếng Anh 3	Phương pháp phân tích phổ phân tử	Tiếng Anh chuyên ngành hóa học	Môn tự chọn 5 (2.1.15-2.1.31)		
			Kiến thức cơ sở ngành	Nghiệp vụ - Thực tế, thực tập Kiến thức chuyên ngành			
			Kiến thức đại cương				
18 TC	20 TC	18 TC	18 TC	16 TC	17 TC	15 TC	13 TC

Kiến thức chính trị, pháp luật

Ngoại ngữ, Tin học, PP nghiên cứu

Kiến thức chung nhóm ngành

Kiến thức cơ sở ngành

Kiến thức chuyên ngành

Nghiệp vụ - Thực tế, thực tập

Khoa luận
Chuyên đề tốt nghiệp

7. MÔ TẢ VĂN TẮT NỘI DUNG CÁC HỌC PHẦN

7.1. Khối kiến thức giáo dục đại cương (37 tín chỉ)

7.1.1. Lý luận chính trị

Triết học Mác – Lênin

Môn học triết học Mác - Lênin bao gồm 3 chương: chương 1 trình bày những nét khái quát nhất về triết học, triết học Mác - Lênin và vai trò của triết học Mác - Lênin trong đời sống xã hội. Chương 2 trình bày những nội dung cơ bản của chủ nghĩa duy vật biện chứng, gồm vấn đề về vật chất và ý thức; phép biện chứng duy vật; lý luận nhận thức của chủ nghĩa duy vật biện chứng. Chương 3 trình bày những nội dung cơ bản của chủ nghĩa duy vật lịch sử, gồm vấn đề hình thái kinh tế xã hội; giai cấp và dân tộc; nhà nước và cách mạng xã hội; ý thức xã hội; triết học về con người.

Kinh tế chính trị Mác – Lênin

Kinh tế Chính trị Mác - Lênin là một trong ba bộ phận cấu thành của Chủ nghĩa Mác - Lênin môn học bắt buộc trong chương trình đào tạo của khối đại học trong cả nước. Môn Kinh tế chính trị Mác - Lênin trang bị cho sinh viên nội dung cốt lõi của các vấn đề cụ thể như sau: Hàng hóa, thị trường và vai trò của các chủ thể trong nền kinh tế thị trường; sản xuất giá trị thặng dư trong nền kinh tế thị trường; Cạnh tranh và độc quyền trong nền kinh tế thị trường; Kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa và các quan hệ lợi ích kinh tế ở Việt Nam; Công nghiệp hóa, hiện đại hóa và hội nhập kinh tế quốc tế của Việt Nam.

Chủ nghĩa xã hội khoa học

Chủ nghĩa xã hội Khoa học là một trong ba bộ phận cấu thành của Chủ nghĩa Mác –Lênin môn học bắt buộc trong chương trình đào tạo của các trường đại học trong cả nước. Nội dung môn học gồm 7 chương: Chương 1 trình bày những vấn đề cơ bản có tính nhập môn của Chủ nghĩa xã hội khoa học (quá trình hình thành, phát triển của Chủ nghĩa xã hội khoa học); từ chương 2 đến chương 7 trình bày những nội cơ bản của Chủ nghĩa xã hội khoa học gồm những tri thức lý luận về chủ nghĩa xã hội khoa học và con đường đi lên chủ nghĩa xã hội ở Việt Nam. Học phần Chủ nghĩa xã hội khoa học cung cấp cho người học: đối tượng, mục đích, yêu cầu, phương pháp học tập, nghiên cứu môn học; quá trình hình thành, phát triển Chủ nghĩa xã hội khoa học; sứ mệnh lịch sử của giai cấp công nhân; Chủ nghĩa xã hội khoa học và các vấn đề xã hội, giai cấp, dân tộc, tôn giáo trong thời kỳ quá độ lên Chủ nghĩa xã hội.

Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam

Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam là học phần bắt buộc trong chương trình đào tạo đại học. Trang bị, cung cấp cho người học hiểu biết về đối tượng, mục đích, nhiệm vụ, phương pháp nghiên cứu, học tập học phần Lịch sử Đảng và những kiến thức cơ bản, cốt lõi, hệ thống về sự ra đời của Đảng (1920-1930), về quá trình Đảng lãnh đạo cuộc đấu tranh giành chính quyền (1930 - 1945), về lãnh đạo hai cuộc kháng chiến chống thực dân Pháp và đế quốc Mỹ xâm lược, hoàn thành giải phóng dân tộc, thống nhất đất nước (1945-1975) và lãnh đạo cả nước quá độ lên chủ nghĩa xã hội và tiến hành công cuộc đổi mới (1975 - 2021). Qua đó khẳng định các thành công, nêu lên các hạn chế, tổng kết những kinh nghiệm về sự lãnh đạo cách mạng của Đảng để giúp người học nâng cao nhận thức, niềm tin đối với sự lãnh đạo của Đảng và khả năng vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn công tác của người học.

Tư tưởng Hồ Chí Minh

Tư tưởng Hồ Chí Minh là môn khoa học về hệ thống quan điểm toàn diện và sâu sắc của Hồ Chí Minh – lãnh tụ vĩ đại của dân tộc Việt Nam. Chương trình môn học được kết cấu thành 6 chương. Ngoài Chương I giới thiệu về đối tượng, phương pháp nghiên cứu và ý nghĩa học tập của môn học và chương II nghiên cứu về cơ sở, quá trình hình thành và phát triển tư tưởng Hồ Chí Minh; 4 chương còn lại nghiên cứu về những tư tưởng lớn của Hồ Chí Minh về những vấn đề cơ bản của cách mạng Việt Nam, từ cách mạng dân tộc dân chủ nhân dân đến cách mạng xã hội chủ nghĩa.

7.1.2. Khối kiến thức đại cương của ngành

Hóa học đại cương

Học phần Hóa đại cương gồm 30 tiết lý thuyết và 30 tiết thực hành. Học phần Hóa đại cương nhằm cung cấp cho sinh viên các ngành tự nhiên một cách khái quát về các kiến thức đại cương về hóa học và là cơ sở cho các môn học ở giai đoạn sau. Các bài thực hành rèn luyện cho sinh viên một số thao tác kỹ năng, thao tác cơ bản trong thực hành hóa học, làm tiền đề cho các môn thực hành chuyên ngành. Học phần Hóa đại cương trang bị cho sinh viên thái độ làm việc nghiêm túc, trung thực, chính xác, ngăn nắp, gọn gàng, sạch sẽ, chăm chỉ; các kỹ năng làm việc độc lập hay làm việc nhóm để thảo luận và giải quyết các vấn đề chuyên môn, có kỹ năng giao tiếp và thuyết trình các vấn đề về hóa học.

Vật lý đại cương

- Cơ học: Các định luật Newton và nguyên lý tương đối Galilê, ba định luật bảo toàn của cơ học: định luật bảo toàn động lượng, định luật bảo toàn mômen động lượng, định luật bảo toàn năng lượng; hai dạng chuyển động cơ bản của vật rắn: chuyển động tịnh tiến và chuyển động quay; thuyết tương đối của Einstein

- Nhiệt học: Thuyết động học chất khí., các hiện tượng động học trong chất khí, khái niệm nhiệt độ; nguyên lý 1 của nhiệt động lực học; Entropy và nguyên lý 2 của nhiệt động lực học; khí thực.

Đánh giá tác động môi trường

Học phần quản lý môi trường cung cấp cho sinh viên kiến thức tổng quát về đánh giá tác động môi trường (ĐTM), trình tự thực hiện một báo cáo ĐTM, các phương pháp thực hiện ĐTM và quy trình thẩm định 1 báo cáo ĐTM

Trên cơ sở đó sinh viên có thể vận dụng các kiến thức đã được học để lập được một báo cáo ĐTM cho một dự án cụ thể.

Xác suất thống kê

Nội dung của học phần bao gồm:

Các kiến thức cơ bản và quan trọng về lý thuyết xác suất như phép thử ngẫu nhiên, biến cố, xác suất của biến cố, các phương pháp tính xác suất, đại lượng ngẫu nhiên và phân phối của nó, các đặc trưng của đại lượng ngẫu nhiên, một số phân phối thường gặp trong thực tế, luật số lớn và các định lý giới hạn.

Giới thiệu các bài toán cơ bản của thống kê và cách giải quyết các bài toán này, như bài toán ước lượng, bài toán kiểm định giả thiết thống kê, bài toán tương quan và hồi quy đơn.

Giới thiệu một số phần mềm thống kê thông dụng.

Đa dạng sinh học

- Đa dạng sinh học và tài nguyên sinh vật là môn khoa học nghiên cứu về các nguồn tài nguyên động vật, thực vật, vi sinh vật, trong mối quan hệ với môi trường. Trong mọi hoạt động sống, sự có mặt của các tài nguyên sinh vật và môi trường sống đều liên hệ với nhau rất chặt chẽ và chịu ảnh hưởng tác động của con người, khi nghiên cứu đặc điểm đa dạng sinh học và tài nguyên sinh vật cần phải đặt trong hoàn cảnh xã hội mà cụ thể là hoạt động lao động xã hội của con người.

- Đa dạng sinh học và tài nguyên sinh vật là một môn khoa học cơ sở, không những cho sinh học môi trường mà còn cho các ngành khoa học khác: sinh thái học, động vật, thực vật học, động vật học,....

- Nhiệm vụ của Đa dạng sinh học và tài nguyên sinh vật là mô tả, phát hiện quy luật của sự sống của động vật, thực vật,... trong mối liên hệ với con người. Từ các nghiên cứu trên đưa ra các biện pháp nhằm ngăn ngừa sự tác động của con người đến đa dạng sinh học và tài nguyên sinh vật.

7.1.3. Ngoại ngữ

Tiếng Anh 1

Học phần Tiếng Anh 1 là một học phần Tiếng Anh bắt buộc trong chương trình giảng dạy hệ đại học chính quy dành cho tất cả sinh viên không học ngành Ngôn ngữ Anh của Trường Đại học Khoa học – Đại học Thái Nguyên. Nội dung môn học được thiết kế theo các chủ điểm thuộc các lĩnh vực khác nhau về con người, các sự vật, sự kiện quen thuộc và các hoạt động thường ngày. Nội dung của mỗi bài cung cấp kiến thức về ngữ pháp, từ vựng, phát âm, phát triển 4 kỹ năng ngôn ngữ nghe, nói, đọc, viết có ứng dụng vào thực tế, các tình huống giao tiếp. Bên cạnh đó, cuối mỗi bài học đều có nội dung ôn tập nhằm hệ thống hóa kiến thức và kỹ năng mà sinh viên đã học. Ngoài ra, các bài tập bổ trợ trong phần sách bài tập (Workbook) giúp cho sinh viên có thể củng cố lại bài học và chủ động cho việc luyện tập và tự học ở nhà.

Để đảm bảo được mục tiêu của môn học và chuẩn đầu ra của nhà trường, nội dung giảng dạy Tiếng Anh 1 được tích hợp thêm các dạng bài học theo định hướng bài thi KEY A2 giúp sinh viên có những bước tiếp cận với các bài thi theo chuẩn quốc tế để đánh giá được năng lực ngôn ngữ của bản thân.

Tiếng Anh 2

Học phần Tiếng Anh 2 là một học phần của Tiếng Anh cơ bản trong chương trình đào tạo của nhà trường và một trong số các môn học bắt buộc trong chương trình giảng dạy hệ đại học chính quy của Trường Đại học Khoa học – Đại học Thái Nguyên, từ đó đáp ứng được chuẩn đầu ra ngoại ngữ đối với sinh viên.

Nội dung môn học được thiết kế theo các chủ điểm thuộc các lĩnh vực khác nhau về con người, các sự vật, sự kiện quen thuộc và các hoạt động thường ngày. Mỗi bài (Unit) đề được thiết kế bao gồm 4 đơn vị bài học nhỏ A, B, C, D. Nội dung của mỗi

bài cung cấp kiến thức về ngữ pháp, từ vựng, phát âm, phát triển 4 kỹ năng ngôn ngữ nghe, nói, đọc, viết. Cụ thể:

Ngữ pháp

- Mạo từ a/an, các từ chỉ số lượng some/ any/ a lot/ not much...
- Danh từ đếm được và không đếm được
- Cấu trúc be going to
- Cấu trúc so sánh hơn, so sánh nhất
- Cách sử dụng của tính từ, trạng từ
- Thời hiện tại hoàn thành
- Ôn lại cách sử dụng của các thời hiện tại đơn, hiện tại tiếp diễn, quá khứ đơn,

tương lai đơn

- Mệnh đề quan hệ

Từ vựng

- Giới từ chỉ nơi chốn
- Đồ ăn, thức uống
- Kỳ nghỉ
- Các cụm động từ
- Tính từ chỉ tính cách, thời tiết, miêu tả,
- Các từ chỉ các bộ phận trên cơ thể
- Từ vựng về kỳ nghỉ
- Cụm động từ (động từ + giới từ)

Đọc, viết

- Chủ đề: đồ ăn; lễ hội, nghề nghiệp, đất nước, con người; cuộc sống; nơi chốn.

Nghe, nói

- Chủ đề: đồ ăn yêu thích, kể về kỳ nghỉ lý tưởng; miêu tả và so sánh về thời tiết, đất nước và con người; miêu tả đặc điểm, tính cách và ước mơ của con người.

Ngữ âm

- Các ký hiệu phiên âm quốc tế
- Âm câm
- Trọng âm câu

Bên cạnh đó, cuối mỗi bài học đều có nội dung ôn tập nhằm hệ thống hóa kiến thức và kỹ năng mà sinh viên đã học. Ngoài ra, các bài tập bổ trợ trong phân sách bài

tập (Workbook) giúp cho sinh viên có thể củng cố lại bài học và chủ động cho việc luyện tập và tự học ở nhà.

Để đảm bảo được mục tiêu của môn học và chuẩn đầu ra của nhà trường, nội dung giảng dạy Tiếng Anh 2 được tích hợp thêm các dạng bài học theo định hướng bài thi A2 giúp sinh viên có những bước tiếp cận với các bài thi theo chuẩn quốc tế để đánh giá được năng lực ngôn ngữ của bản thân.

Học phần tiếng Anh 2 hướng đến giúp sinh viên đạt được các mục tiêu cụ thể về kiến thức, kỹ năng của môn học cũng như nâng cao năng lực tự chủ và tinh thần trách nhiệm của sinh viên với môn tiếng Anh nói riêng và các môn học khác nói chung.

Tiếng Anh 3

Học phần Tiếng Anh 3 là một học phần của Tiếng Anh cơ bản trong chương trình đào tạo của nhà trường và một trong số các môn học bắt buộc trong chương trình giảng dạy hệ đại học chính quy của Trường Đại học Khoa học – Đại học Thái Nguyên, từ đó đáp ứng được chuẩn đầu ra ngoại ngữ B1 đối với sinh viên.

Nội dung môn học được thiết kế theo các chủ điểm thuộc các lĩnh vực khác nhau về con người, các sự vật, sự kiện quen thuộc và các hoạt động thường ngày. Mỗi bài (Unit) đề được thiết kế bao gồm 4 đơn vị bài học nhỏ A, B, C, D kèm theo phần tiếng Anh thực tế (Practical English), Viết (Writing), Ôn tập (Revise and Check). Nội dung của mỗi bài cung cấp kiến thức về ngữ pháp, từ vựng, phát âm, phát triển 4 kỹ năng ngôn ngữ nghe, nói, đọc, viết có ứng dụng vào thực tế, các tình huống giao tiếp.

7.1.4. Môi trường

Môi trường và phát triển bền vững

Học phần Môi trường và phát triển bền vững bao gồm những nội dung chính sau:

- Những khái niệm cơ bản về môi trường và phát triển, phân biệt phát triển bền vững và phát triển không bền vững.
- Những nội dung về mục tiêu, yêu cầu, nguyên tắc của phát triển bền vững
- Những khó khăn khi thực hiện phát triển bền vững ở những vùng sinh thái cơ bản
- Quản lý môi trường nhằm định hướng phát triển bền vững.

7.1.5. Khoa học xã hội và nhân văn

Phương pháp NCKH hoá học

Phương pháp nghiên cứu khoa học hoá học sẽ trang bị cho người học những kiến thức chung nhất về vai trò của phương pháp luận trong việc xử lý nhiều vấn đề khác nhau nảy sinh trong các hoạt động học tập và nghiên cứu hoá học. Môn học cung cấp cho người học các kiến thức và kỹ năng quan trọng trong nghiên cứu hóa học như các bước trong quá trình nghiên cứu, cách lập kế hoạch nghiên cứu, viết các đề xuất, đề cương nghiên cứu.

Pháp luật đại cương

Pháp luật đại cương là môn học bắt buộc thuộc phần kiến thức giáo dục đại cương, đối tượng nghiên cứu là những vấn đề chung và cơ bản nhất của nhà nước và pháp luật nói chung và của Nhà nước và pháp luật nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam nói riêng. Cụ thể, môn học cung cấp những kiến thức cơ bản về: nguồn gốc, bản chất, hình thức, các kiểu nhà nước và pháp luật trong lịch sử; các vấn đề pháp lý cơ bản như: quy phạm pháp luật, quan hệ pháp luật, thực hiện pháp luật, vi phạm pháp luật, trách nhiệm pháp lý, pháp chế xã hội chủ nghĩa, hệ thống pháp luật. Đồng thời, môn học cung cấp những kiến thức cơ bản về một số ngành luật quan trọng trong hệ thống pháp luật Việt Nam như: Luật Hiến pháp, Luật Hành chính, Luật Hình sự, Luật Dân sự. Môn học được thiết kế dành cho sinh viên các ngành đào tạo trong các trường thành viên thuộc Đại học Thái Nguyên.

7.2. Khối kiến thức giáo dục chuyên nghiệp

7.2.1. Khối kiến thức nhóm ngành và cơ sở ngành

Hóa phân tích

Nội dung học phân hóa phân tích bao gồm hai phần chính như sau:

+ Phần 1: Các phản ứng dùng trong phân tích thể tích

- Phản ứng axit bazơ
- Phản ứng tạo phức
- Phản ứng oxi hóa khử
- Phản ứng tạo hợp chất ít tan

+ Phần 2: Các phương pháp chuẩn độ thể tích

- Chuẩn độ axit bazơ
- Chuẩn độ tạo phức

Phương pháp phân tích phổ phân tử

Hóa học phân tích là môn khoa học về các phương pháp xác định thành phần định tính, định lượng các chất trong hỗn hợp của chúng. Tùy thuộc vào bản chất và đặc điểm chung của phương pháp phân tích, người ta chia chúng thành 2 nhóm chính:

- Nhóm các phương pháp phân tích hóa học trong đó sử dụng chủ yếu các phản ứng hóa học và các dụng cụ đơn giản để tiến hành quy trình phân tích.

- Nhóm các phương pháp vật lý và hóa lý trong đó người ta sử dụng các quy luật, hiện tượng vật lý và hóa lý cùng với các máy móc và các phương pháp phân tích hiện đại, có độ nhạy cao, độ chọn lọc cao để tiến hành phân tích xác định hàm lượng các chất, vì vậy nhóm này được gọi là các phương pháp phân tích công cụ. Bằng phương pháp phân tích công cụ có thể xác định lượng vết và siêu vết các chất phân tích, phục vụ cho nghiên cứu vì sự phát triển của khoa học kỹ thuật và đời sống ngày càng cao của con người.

Hóa vô cơ

Môn học trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản và tương đối hoàn chỉnh về hóa học của các nguyên tố chính, các nguyên tố chuyển tiếp và hợp chất của chúng, những quy luật cơ bản về cấu tạo và tính chất của các hợp chất, vai trò và những ứng dụng quan trọng của nó trong khoa học và trong đời sống. Để tiếp thu được học phần này tốt, sinh viên bắt buộc phải học xong các môn hoá đại cương, hoá cấu tạo.

Nội dung môn học bao gồm:

- Cấu tạo nguyên tử và hệ thống tuần hoàn các nguyên tố. Sự biến đổi tuần hoàn các tính chất vật lý, tính chất hoá học, nguyên nhân gây ra hiện tượng biến đổi tuần hoàn các tính chất.

- Nguyên tố hiđro, nguyên tố oxi và các hợp chất của chúng: (Cấu tạo nguyên tử, cấu tạo phân tử, tính chất vật lý, tính chất hoá học, trạng thái tự nhiên, phương pháp điều chế, các ứng dụng quan trọng).

- Hoá học các nguyên tố nhóm A (từ nhóm IA đến nhóm VIIIA) và các hợp chất chủ yếu của chúng: Cấu tạo nguyên tử, cấu tạo phân tử, tính chất vật lý, tính chất hoá học, trạng thái tự nhiên, điều chế, các ứng dụng quan trọng.

- Đại cương về phức chất. Tính chất đặc trưng của các kim loại chuyển tiếp: Từ tính, màu sắc, số oxi hoá, khả năng tạo phức.



- Hoá học các nguyên tố chuyển tiếp nhóm VIB, VIIB, các nguyên tố họ sắt (Fe, Co, Ni), các nguyên tố họ Platin (Pt, Pd, Rh), nhóm IB (Cu, Ag, Au), nhóm IIB (Zn, Cd, Hg).

Hoá hữu cơ

Lý thuyết hóa hữu cơ bao gồm các nội dung: đại cương về hóa học hữu cơ, các hidrocarbon, dẫn xuất halogen, hợp chất cơ nguyên tố, ancol – phenol – ete, andehit và xeton, axit cacboxylic và các dẫn xuất, hợp chất chứa nito, hợp chất tạp chức, glucit, các hợp chất dị vòng

Hóa lý

Nội dung học phần Hóa lý bao gồm bốn phần:

- + Nhiệt động học
- + Động hoá học
- + Điện hoá học
- + Hoá keo và hợp chất cao phân tử

Học phần Hóa lý nhằm cung cấp cho sinh viên ngành hoá một cách khái quát về các kiến thức đại cương về nhiệt động học, động hoá học của một quá trình hoá học; kiến thức về các quá trình điện hoá, dung dịch keo và các hợp chất cao phân tử; là cơ sở cho các môn học ở giai đoạn sau.

Thực tập hóa vô cơ

Nội dung học phần thực tập hóa vô cơ bao gồm hai phần:

- + Phần 1: Tính chất hóa học của các nguyên tố và hợp chất.

Phần này bao gồm các thí nghiệm về phản ứng hóa học của các đơn chất và các hợp chất vô cơ cơ bản. Trong phần này người học sẽ được rèn luyện các thao tác thí nghiệm như sử dụng các dụng cụ cơ bản, chuẩn bị các dung dịch cần thiết và kỹ năng tiến hành thí nghiệm.

- + Phần 2: Tổng hợp một số hợp chất vô cơ

Trong phần này, người học sẽ được lắp đặt hệ thống thí nghiệm và tiến hành tổng hợp các hợp chất vô cơ thông dụng. Việc phân tích tính chất, chất lượng của sản phẩm và hiệu suất của quá trình tổng hợp sẽ giúp người học phát triển nhiều kỹ năng quan trọng như phân tích và xử lý số liệu, vận hành một số thiết bị hiện đại và đánh giá hiệu quả của quá trình.

Thực tập hóa lý

Nội dung học phần thực tập hóa lý bao gồm bốn phần:

- + Nhiệt động học
- + Động hoá học
- + Điện hoá học
- + Hoá keo và hợp chất cao phân tử

Nội dung bao gồm các thí nghiệm về các quá trình hoá học và hoá lý (chiết, cân bằng pha, xúc tác, các quá trình điện hoá) xác định các thông số hoá lý đặc trưng của chất hoặc của quá trình (hằng số phân bố, hằng số cân bằng, hằng số tốc độ, hằng số phân ly, độ điện ly, bậc phản ứng, chu kỳ bán rã, năng lượng hoạt hoá, độ tan, quá thế, điện phân, điểm đẳng điện, dung lượng hấp phụ,...); kỹ năng xử lý dữ liệu thực nghiệm, đánh giá độ tin cậy của kết quả thí nghiệm.

Trong phần này người học sẽ được rèn luyện các thao tác thí nghiệm như sử dụng các dụng cụ cơ bản, chuẩn bị các dung dịch cần thiết và kỹ năng tiến hành thí nghiệm.

Thực tập hóa hữu cơ

Giới thiệu cho sinh viên các kỹ thuật thực hành cơ bản, dụng cụ trong môn Hóa hữu cơ. Các phương pháp tách chiết tổng hợp phân tích các hợp chất Hữu cơ.

Thực tập hóa phân tích

Nội dung học phần thực tập hóa phân tích bao gồm hai phần chính như sau:

- + Phần 1: xác định nồng độ của các chất dựa vào các phản ứng chuẩn độ thể tích
 - chuẩn độ axit bazơ
 - chuẩn độ tạo phức
 - chuẩn độ oxi hóa khử
 - chuẩn độ tạo hợp chất ít tan
- + Phần 2: xác định nồng độ của các chất trong mẫu thực
 - mẫu nước
 - mẫu xi măng
 - mẫu gang, thép

Trong phần này, người học sẽ được tiến hành xử lý các mẫu môi trường, các mẫu lỏng, mẫu rắn. Việc xử lý mẫu giúp sinh viên có cái nhìn tổng quát về quá trình phân tích mẫu thực tế.

Thủy khí



Thủy khí nghiên cứu các quy luật cân bằng và chuyển động của dòng chất lỏng, nghiên cứu lực tác dụng của chất lỏng lên vật ngập trong chất lỏng tĩnh hay chuyển động và nghiên cứu ứng dụng các kết quả trên vào sản xuất và đời sống. Các kết quả nghiên cứu về chất lỏng này còn được áp dụng cho chất khí, kim loại nóng chảy và hỗn hợp thủy lực (chất lỏng Newton).

Quá trình thiết bị truyền nhiệt và chuyển khối

Môn học học về các kiến thức: Dẫn nhiệt ổn định và không ổn định một chiều; Phương trình chung của dẫn nhiệt nhiều chiều; Truyền nhiệt đối lưu tự nhiên và cưỡng bức; Truyền nhiệt đối lưu khi lưu chất chảy trong ống và chảy ngoài vật thể; Truyền nhiệt đối lưu khi có sự đối pha. Truyền nhiệt bức xạ; Bài toán phối hợp truyền nhiệt; Thiết bị trao đổi nhiệt.

Trang bị cho người học những khái niệm, định nghĩa, các kiến thức, tri thức căn bản về các quá trình truyền khối như: quá trình hấp thụ, hấp phụ, trích ly, chưng cất, hòa tan, sấy xảy ra trong công nghệ chế biến thực phẩm, ứng dụng và vận hành các hệ thống thiết bị phục vụ cho quá trình sản xuất một cách hợp lý, đồng thời làm nền tảng cho việc thực hiện các đồ án môn học, đồ án khóa luận tốt nghiệp. Giúp cho người học có phương pháp tiếp cận, phương pháp luận khi học chuyên sâu về quá trình.

Phương pháp phân tích phổ nguyên tử

- Phương pháp đo phổ phát xạ nguyên tử (AES): tìm hiểu về cơ sở lý thuyết của phương pháp gồm nguyên nhân sự xuất hiện phổ, nguyên tắc và trang bị của phép đo, phạm vi ứng dụng, ưu nhược điểm của phương pháp. Tìm hiểu về các đặc điểm, tính chất, cấu tạo...của các loại nguồn kích thích. Đặc điểm và cấu tạo của máy quang phổ. Các yếu tố ảnh hưởng đến phép đo phổ AES, các phương pháp phân tích định lượng.

- Phương pháp đo phổ hấp thụ nguyên tử (AAS): Tìm hiểu về các vấn đề sự xuất hiện phổ hấp thụ, cường độ vạch phổ, độ rộng vạch phổ, nguyên tắc và trang bị của phép đo, các kỹ thuật nguyên tử hóa mẫu, các yếu tố ảnh hưởng, tối ưu hóa phép đo, các phương pháp định lượng, các phương pháp phân tích gián tiếp bằng AAS.

Hóa công nghệ

Học phần gồm các nội dung sau: các nguyên lý cơ bản của các quá trình sản xuất hoá học, một số công nghệ sản xuất các hợp chất và vật liệu tiêu biểu, quan trọng trong ngành công nghiệp hóa chất, như: Sản xuất các loại axit, Tổng hợp các loại muối vô cơ quan trọng; Công nghiệp silicat; Dầu mỏ và kỹ thuật lọc hóa dầu; Phẩm màu.

Thực tập hóa công nghệ

Học phần cung cấp cho người học: Phương pháp lắp đặt hệ thống thí nghiệm và tiến hành tổng hợp các hợp chất vô cơ thông dụng. Việc phân tích tính chất, chất lượng của sản phẩm và hiệu suất của quá trình tổng hợp sẽ giúp người học phát triển nhiều kỹ năng quan trọng như phân tích và xử lý số liệu, vận hành một số thiết bị hiện đại và đánh giá hiệu quả của quá trình.

Tiếng Anh chuyên ngành 1

- Môn học cung cấp cho sinh viên những kiến thức về tiếng anh chuyên ngành. Chương trình cung cấp cho học viên hệ thống từ vựng tiếng anh về vật chất, cấu tạo nguyên tử, phân tử, liên kết hóa học, hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hóa học, các loại phản ứng hóa học, nồng độ dung dịch. Các khái niệm về các quá trình hóa học, hiệu ứng nhiệt của phản ứng hóa học, tốc độ phản ứng hóa học. Học phần cũng cung cấp các thuật ngữ tiếng anh về các chuyên ngành hóa hữu cơ hóa vô cơ, hóa lý.... Qua học phần này người học sẽ được tiếp với một số công cụ hỗ trợ học tiếng anh cũng như nghiên cứu hóa học.

Môn học cung cấp cho sinh viên hệ thống từ vựng tiếng anh sử dụng trong lĩnh vực công nghệ hóa học. Rèn luyện kỹ năng nói và thuyết trình các vấn đề có liên quan đến kỹ thuật hóa học. Môn học cũng tập trung vào kỹ năng soạn thảo các văn bản bằng tiếng anh trong lĩnh vực hóa học.

Hoá học xanh

Nội dung học phần Hoá học xanh bao gồm bốn phần:

+ Giới thiệu chung về Hoá học xanh: lịch sử ra đời, các nguyên tắc của Hoá học xanh, các nguyên tắc của Kỹ thuật xanh; Đánh giá tác động của sản phẩm đến môi trường (LCA).

+ Xúc tác xanh: giới thiệu các loại và nguyên tắc của xúc tác xanh

+ Dung môi xanh: giới thiệu nguyên tắc và các loại dung môi xanh hiện nay

+ Kỹ thuật xanh: giới thiệu các kỹ thuật xanh áp dụng trong các quá trình hoá học và hoá lý hiện nay.

Kỹ thuật phân tích cấu trúc vật liệu

Học phần cung cấp cho người học các kiến thức và kỹ năng về phân tích cấu trúc vật liệu bằng các phương pháp cơ bản và hiện đại như phương pháp tia X, phương pháp hiển vi điện tử, phương pháp phân tích nhiệt.

Hóa phân tích 2

Nội dung học phần bao gồm các bài toán về chuẩn độ đa axit và bằng bazơ mạnh và chuẩn độ đa bazơ bằng axit mạnh. Định phân hỗn hợp axit và hỗn hợp bazơ, về hằng số bền và hằng số không bền điều kiện, về tính số tan điều kiện và áp dụng nó vào các bài toán tính nồng độ các cấu tử anion do kết tủa phân ly ra, về chuẩn độ hỗn hợp, về chuẩn độ chất đa oxy hóa khử, về các loại bài toán tính sai số chuẩn độ trong chuẩn độ đa axit, đa bazơ, trong chuẩn độ tạo phức và chuẩn độ oxy hóa khử.

Hóa hữu cơ 2

Nội dung của học phần Hóa hữu cơ 2 bao gồm những kiến thức về dẫn xuất của hydrocarbon: Alcohol-phenol-ether, aldehyde-ketone, carboxylic acid và các dẫn xuất, hợp chất chứa nitơ, hợp chất dị vòng, hợp chất gluxit và aminoacid – peptit – protein. Trong mỗi chương gồm các nội dung về danh pháp, phương pháp điều chế, tính chất hóa học, tính chất vật lý và giới thiệu về một số chất tiêu biểu của hợp chất đó. Trong phần tính chất hóa học nghiên cứu sâu về bản chất của các phản ứng như cơ chế, điều kiện tiến hành phản ứng...

Hóa sinh công nghiệp

Chuyên đề Hóa sinh công nghiệp là môn kỹ thuật nhằm cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ sở về các chất hóa học có trong hệ thống sống và ứng dụng của các chất hóa học đó trong các ngành công nghiệp như ngành công nghệ thực phẩm, công nghệ sinh học và công nghệ hóa học... Nội dung môn học tập trung vào các điểm chính sau:

- Cấu tạo hóa học và phương pháp xác định hoạt độ của Enzyme
- Cấu tạo phân tử và các biến đổi của Protein trong quá trình sản xuất và bảo quản thực phẩm
- Bản chất và điều kiện của quá trình lên men
- Các phương pháp thu và sử dụng các chế phẩm của Enzyme
- Các chu trình chuyển hóa các chất.

Hóa lý 2

- Trình bày một số kiến thức phần Nhiệt động học hóa học: Dung dịch và Nhiệt động học thống kê
- Trình bày các kiến thức về Hóa học bề mặt: Sức căng bề mặt, hấp phụ và ứng dụng

- Trình bày một số vấn đề động hóa học: phản ứng dây chuyền, phản ứng quang hóa, phản ứng trong dung dịch

- Trình bày một số ứng dụng của động học điện hóa

Kỹ thuật tiến hành phản ứng & tách chất

- Các khái niệm cơ bản

- Động học của phản ứng đồng thể

- Các thiết bị phản ứng lý tưởng đơn giản

- Thiết bị có thể tích thay đổi

- Hệ thống các thiết bị phản ứng

- Thiết bị phản ứng quay vòng và phản ứng tự xúc tác

- Kỹ thuật lọc.

Xử lý mẫu

- Học phần Các kỹ thuật xử lý mẫu nhằm cung cấp cho sinh viên ngành Công nghệ hóa học các kiến thức cơ bản về mẫu phân tích, cách lấy mẫu và bảo quản mẫu, các phương pháp xử lý sơ bộ mẫu, 12 kỹ thuật xử lý mẫu phân tích.

- Một số bài thực hành rèn luyện cho sinh viên một số kỹ năng, thao tác cơ bản trong thực hành xử lý một số mẫu phân tích.

- Trang bị cho sinh viên thái độ làm việc nghiêm túc, trung thực, chính xác, ngăn nắp, gọn gàng, sạch sẽ, chăm chỉ; các kỹ năng làm việc độc lập hay làm việc nhóm để thảo luận và giải quyết các vấn đề chuyên môn, có kỹ năng giao tiếp và thuyết trình các vấn đề về hóa học.

Kỹ thuật phân tích ICP-MS

Cung cấp các kiến thức cơ bản (nguyên tắc, nguyên lý cơ bản) và rèn luyện kỹ năng tay nghề vận hành thiết bị cho sinh viên về các phương pháp phân tích công cụ hiện đại phổ plasma cao tần ICP-MS

Thống kê và xử lý kết quả thực nghiệm

Cung cấp cho sinh viên các kiến thức toán thống kê cần thiết phục vụ cho việc xử lý số liệu thực nghiệm, biểu diễn, báo cáo các kết quả thực nghiệm kiểm soát, đánh giá chất lượng số liệu phân tích. Cụ thể là

Trang bị cho sinh viên các kiến thức về sai số của kết quả thực nghiệm, các kiến thức toán thống kê ứng dụng cho việc so sánh và đánh giá số liệu thực nghiệm, vận dụng vào xử lý và báo cáo kết quả. Sau khi học xong sinh viên biết cách vận dụng kiến

thức vào việc nghiên cứu, đánh giá các phương pháp phân tích để đạt được số liệu phân tích hiệu quả nhất

Xác định hoạt tính sinh học

Chuyên đề xác định hoạt tính sinh học cung cấp cho học viên các kỹ năng và kiến thức cần thiết về phương pháp thử hoạt tính sinh học. Phương pháp này được áp dụng nhiều trong thực tế để kiểm tra các mẫu phân tích có hoạt tính sinh học nhằm ứng dụng trong các ngành công nghiệp... Nội dung môn học tập trung vào các điểm chính sau:

- Hoạt tính chống khuẩn
- Hoạt tính chống nấm
- Hoạt tính độc tế bào
- Hoạt tính chống HIV
- Hoạt tính chống oxy hóa
- Độc tính cấp
- Độc tính bán trường diễn

Ứng dụng phương pháp sắc ký trong phân tích

Chuyên đề các phương pháp phân tích sắc ký cung cấp cho học viên các kỹ năng và kiến thức cần thiết về phương pháp sắc ký. Phương pháp này được áp dụng nhiều trong thực tế để phân tích, xác định hàm lượng kim loại, phi kim đặc biệt các hợp chất hữu cơ trong các mẫu môi trường, sinh học, thực phẩm, ... Ưu điểm của phương pháp là đo nhanh, đo được hàng loạt mẫu. Phương pháp có độ chính xác cao. Nội dung môn học tập trung vào các điểm chính sau:

- Các khái niệm, nguyên tắc của các phương pháp sắc ký;
- Các phương trình cơ bản, các đại lượng dùng trong sắc ký
- Phân loại các dạng sắc ký khí, sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC)
- Các phương pháp định lượng bằng phương pháp phân tích của sắc ký khí GC, sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC)
- Các thiết bị quan trọng của máy của sắc ký khí (GC), sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC)
- Ứng dụng phương pháp sắc ký trong phân tích kiểm nghiệm dược phẩm, mỹ phẩm.

Kỹ thuật phân tích phổ hồng ngoại và Raman

Cung cấp cho người học những hiểu biết về các phương pháp phổ biến bao gồm cơ sở lý thuyết, các đặc trưng của từng phương pháp, phân tích các yếu tố đặc trưng. Vận dụng các kiến thức về phương pháp phổ biến để phân tích cấu trúc và xác định cấu trúc của các hợp chất cũng như vật liệu đồng thời giúp người học có khả năng nghiên cứu, phân tích và vận dụng các kiến thức lý thuyết vào thực hành, có khả năng xác định cấu trúc.

Hóa học phức chất

Hoá học phức chất là một trong những hướng chủ yếu để phát triển hoá học vô cơ hiện đại. Ngoài ra, các phức chất còn có liên quan mật thiết với hoá học hữu cơ, hoá học phân tích, hoá dược,... và còn có vai trò to lớn trong nhiều lĩnh vực công nghệ như luyện kim, tách các kim loại quý hiếm, đất hiếm từ quặng, xúc tác dầu mỏ,... Nội dung học phần hoá học phức chất bao gồm các vấn đề sau:

- Mở đầu về hóa học phức chất.
- Đồng phân của phức chất.
- Liên kết hóa học trong phức chất.
- Động học của phức chất.
- Các phương pháp nghiên cứu phức chất.
- Tổng hợp các phức chất.
- Ứng dụng của phức chất.

Hóa vật liệu

- Môn học cung cấp những kiến thức cơ bản và cập nhật về vật liệu.
- Ở phần thứ nhất, người học sẽ được tiếp cận với lý thuyết về tinh thể cũng như cấu trúc tinh thể của một số hợp chất điển hình.
- Phần tiếp theo môn học sẽ giới thiệu về dung dịch rắn, các kiểu khuyết tật trong tinh thể
- Quy tắc pha và giản đồ pha của vật liệu sẽ được nghiên cứu ở chương 3. Qua chương này người học sẽ hiểu và ứng dụng quy tắc pha trong quá trình tổng hợp và sản xuất vật liệu.

- Chương 4 giới thiệu về một số tính chất quan trọng của vật liệu.

Vẽ kỹ thuật

Môn học cung cấp cho sinh viên những hiểu biết về cách thể hiện theo đúng quy cách trên một bản vẽ kỹ thuật thông qua các kiến thức về: tỉ lệ, kích thước, các hình chiếu, hình cắt, mặt cắt, hình chiếu trục đo, quy ước ren, bánh răng, ổ lăn.

- Đọc các bản vẽ kỹ thuật áp dụng trong thực tế.
- Hiểu biết về Autocad áp dụng trong môn học.

7.2.2. Khỏi kiến thức chuyên ngành

Kỹ thuật phân môi trường

Cung cấp các kiến thức về ô nhiễm môi trường, khái niệm về quan trắc và phân tích môi trường, đảm bảo và kiểm soát chất lượng trong quan trắc và phân tích môi trường, các phương pháp phân tích dùng trong phân tích môi trường, xử lý số liệu thực nghiệm. Các phương pháp phân tích nước, Phân tích không khí, phân tích đất, phân tích các mẫu sinh học.

Kỹ thuật phân tích kiểm định dược phẩm

Cung cấp các kiến thức cơ bản về tiêu chuẩn cũng như đảm bảo chất lượng thuốc. Các phương pháp hóa học và hóa lý phổ biến ứng dụng trong kiểm nghiệm chất lượng thuốc.

Kỹ thuật phân tích khoáng sản và kim loại

Môn học sẽ cung cấp các phương pháp và kỹ thuật chuẩn bị mẫu để phân tích các kim loại và các loại hợp chất trong các loại mẫu khác nhau như hợp kim, khoáng sản... Người học cũng được tiếp cận với các phương pháp phân tích thường được sử dụng trong công nghiệp.

7.2.3. Nghiệp vụ, thực tập, thực tế chuyên môn

Thực tế chuyên môn

- Sinh viên trực tiếp tham quan thực tế tại cơ sở sản xuất
- Báo cáo thực tập bám sát theo yêu cầu của đề cương thực tập và công việc được giao cụ thể trong thời gian thực tập tại cơ sở.
- Đợt thực tập đã mang lại những lợi ích gì về kiến thức nghề nghiệp.
- Sau đợt thực tập, sinh viên sẽ bảo vệ kết quả thực tập mà sinh viên tiếp thu được.

Đồ án công nghệ hóa học

"Đồ án môn học Công nghệ hóa học" theo phương thức nghiên cứu bao gồm những nội dung sau: sinh viên cần tổng quan cơ sở lý thuyết làm dẫn chứng khoa học cho việc xây dựng mục tiêu nghiên cứu đề tài khoa học. Trên cơ sở các dẫn chứng khoa học, sinh viên lựa chọn hướng nghiên cứu, nguyên vật liệu, vật tư thiết bị cần

phục vụ nghiên cứu, xây dựng quy trình nghiên cứu. Ngoài ra sinh viên phải lựa chọn phương pháp hóa lý phân tích kết quả thực nghiệm.

Thực tập sản xuất

Môn học cung cấp các kiến thức thực tế ngành cho sinh viên ngành Hóa học. Sinh viên biết cách áp dụng những kiến thức đã học vào cơ sở thực tập. Giúp cho sinh viên rèn luyện được tính chuyên cần, nghiêm túc, hình thành tác phong nghiên cứu khoa học.

7.2.4. Khóa luận TN hoặc HP thay thế

Khóa luận TN hoặc HP thay thế

Ứng dụng công nghệ thông tin trong công

Học phần Tin học ứng dụng trong hóa được gồm phần mềm ChemBioDraw 14.0, sử dụng excel thống kê và xử lý số liệu thực nghiệm, phần mềm SPSS, phần mềm origin và phần mềm mendeley. Phần mềm ChemBioDraw 14.0 giúp tạo các văn bản, các hình vẽ, các dụng cụ thí nghiệm hóa học, trình bày một số cấu trúc hai chiều về hóa hữu cơ, hóa dược, hóa sinh, hóa thực vật và các hợp chất tự nhiên quan trọng cùng với các cấu tạo cơ bản về nguyên tử của các nguyên tố hóa học. Sử dụng excel để phân tích, xử lý số liệu thống kê. Phần mềm SPSS (Statistic Package for Social Science) là một phần mềm quản lý cơ sở dữ liệu và xử lý, phân tích thống kê chuyên nghiệp, linh hoạt, đa năng và rất mạnh so với các phần mềm có chức năng xử lý thống kê khác nhau: Lotus, Quattro, Excel, Stata, Epiinfo ...; nó ngày càng được sử dụng rộng rãi trong công tác nghiên cứu, xử lý, phân tích dữ liệu thông kê, đặc biệt đối với việc xử lý phân tích dữ liệu của các cuộc điều tra bằng bảng câu hỏi; Sử dụng phần mềm Origin để vẽ các đồ thị, các dạng phổ trong hóa học. Sử dụng phần mềm Mendeley trong việc sắp xếp, quản lý và định dạng các trích dẫn trong quá trình viết một bài báo khoa học

Kỹ năng mềm

Học phần cung cấp các kiến thức cơ bản và hướng dẫn rèn luyện các kỹ năng cần thiết cho người học: kỹ năng giao tiếp, các nguyên lý chung về giao tiếp; các kỹ năng lắng nghe, nói và thuyết trình hiệu quả; kỹ năng làm việc nhóm đảm bảo sự hợp tác tốt trong học tập và làm việc; kỹ năng tư duy sáng tạo; kỹ năng quản lý thời gian và kỹ năng quản lý cảm xúc; Kỹ năng viết CV phục vụ quá trình tuyển dụng và hồ sơ năng lực cá nhân.

BẢNG ĐỐI SÁNH KHUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO VỚI
TRƯỜNG ĐHKHTN-ĐHQGHN
CTĐT: Công nghệ hóa phân tích - Chuyên ngành: Công nghệ kỹ thuật hóa học

	Hạng mục	CTĐT hiện hành				CTĐT Trường Phenikaa			
		Số lượng HP	Số tín chỉ	Tỉ lệ (%)	Số lượng HP	Số lượng HP	Số tín chỉ	Tỉ lệ (%)	
1	Các khối kiến thức	16	44	32,59	19		46	34,08	
1.1	Khối kiến thức giáo dục đại cương								
1.2	Khối kiến thức cơ sở ngành và chuyên ngành	24	74	54,81	28		74	54,81	
1.3	Kiến thức bổ trợ ngành, thực tế, thực tập	3	10	7,40	3		8	5,92	
1.4	Khóa luận tốt nghiệp hoặc học phân thay thế	2	7	5,19	3		7	5,19	
	TỔNG	45	135	100	53		135	100%	
2	Các khối kiến thức	Số lượng HP	Số tín chỉ	Tỉ lệ (%)	Số lượng HP	Số lượng HP	Số tín chỉ	Tỉ lệ (%)	
		BB	TC	BB	TC	BB	TC	BB	TC
2.1	Khối kiến thức giáo dục đại cương	16	0	32,59	0	15	4	39	7
2.2	Khối kiến thức cơ sở ngành và chuyên ngành	15	9	34,81	20,00	18	10	51	23
2.3	Kiến thức bổ trợ ngành, thực tế, thực tập	3	0	7,40	0	3	0	8	0
2.4	Khóa luận tốt nghiệp hoặc học phân thay thế	2	0	5,19	0	3	0	7	0
	TỔNG	36	9	80	20	39	16	105	30

Chú thích: HP: Học phần

BB: Bất buộc

TC:

Tự chọn



**BẢNG ĐỐI SÁNH KHUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO VỚI
TRƯỜNG PHENIKAA**

CTĐT: Công nghệ hóa phân tích - Chuyên ngành: Công nghệ kỹ thuật hóa học

	Hạng mục	CTĐT hiện hành				CTĐT Trường Phenikaa			
		Số lượng HP	Số tín chỉ	Tỉ lệ (%)		Số lượng HP	Số tín chỉ	Tỉ lệ (%)	
1	Các khối kiến thức	16	44	32,59		19	49	32,67	
1.1	Khối kiến thức giáo dục đại cương								
1.2	Khối kiến thức cơ sở ngành và chuyên ngành	24	74	54,81		33	78	52,00	
1.3	Kiến thức bổ trợ ngành, thực tế, thực tập	3	10	7,40		5	13	8,67	
1.4	Khóa luận tốt nghiệp hoặc học phân thay thế	2	7	5,19		1	10	6,66	
	TỔNG	45	135	100		58	150	100%	
2	Các khối kiến thức	Số lượng HP	Số tín chỉ	Tỉ lệ (%)		Số lượng HP	Số tín chỉ	Tỉ lệ (%)	
		BB TC	BB TC	BB TC		BB TC	BB TC	BB TC	
2.1	Khối kiến thức giáo dục đại cương	16 0	44 0	32,59 0		19 0	49 0	32,67 0	
2.2	Khối kiến thức cơ sở ngành và chuyên ngành	15 9	47 27	34,81 20,00		17 16	46 32	30,67 21,33	
2.3	Kiến thức bổ trợ ngành, thực tế, thực tập	3 0	10 0	7,40 0		5 0	13 0	8,67 0	
2.4	Khóa luận tốt nghiệp hoặc học phân thay thế	2 0	7 0	5,19 0		1 0	10 0	6,66 0	
	TỔNG	36 9	108 27	80 20		42 16	118 32	78,67 21,33	

Chú thích: HP: Học phần

BB:

Bắt buộc

TC:

Tự chọn

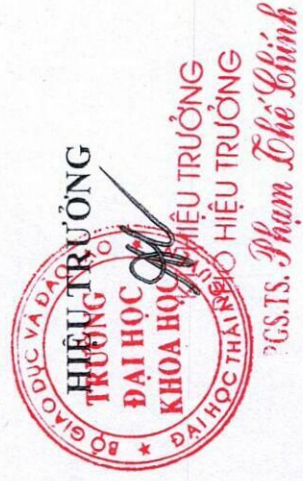
TRƯỜNG KHOA

PHÒNG ĐÀO TẠO

[Signature]

Nguyễn Minh Đức

[Signature]
Vũ Xuân Khoa



CS.TS. Phạm Thế Bình