

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN**

**CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ TIẾN SĨ**

**NGÀNH: ĐỊA CHẤT HỌC**

**CHUYÊN NGÀNH: THẠCH HỌC KHOÁNG VẬT VÀ ĐỊA HÓA**

**MÃ SỐ: 9440201.02**

**Hà Nội – 2018**

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN**

**CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ TIẾN SĨ**

*(Ban hành kèm theo Quyết định số 3011/QĐ-ĐHQGHN ngày 30/8/2018  
của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học Tự nhiên)*

**NGÀNH: ĐỊA CHẤT HỌC**

**CHUYÊN NGÀNH: THẠCH HỌC KHOÁNG VẬT VÀ ĐỊA HÓA HỌC**

**MÃ SỐ: 9440201.02**

**KT. HIỆU TRƯỞNG  
PHÓ HIỆU TRƯỞNG**

**TRƯỞNG KHOA**

**PGS.TSKH. Vũ Hoàng Linh**

**PGS.TS. Đinh Xuân Thành**

**Hà Nội - 2018**

## MỤC LỤC

PHẦN I. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO.....	1
1. Một số thông tin về chương trình đào tạo .....	1
2. Mục tiêu của chương trình đào tạo .....	1
2.1. <i>Mục tiêu chung</i> .....	1
2.2. <i>Mục tiêu cụ thể</i> .....	2
3. Thông tin tuyển sinh.....	2
3.1. <i>Hình thức tuyển sinh</i> .....	2
3.2. <i>Đối tượng tuyển sinh</i> .....	2
3.3. <i>Danh mục các chuyên ngành phù hợp, chuyên ngành gần</i> .....	4
PHẦN II. CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO.....	5
1. Yêu cầu về chất lượng luận án: .....	5
2. Yêu cầu về kiến thức chuyên môn .....	5
3. Yêu cầu về năng lực nghiên cứu .....	5
4. Yêu cầu về kỹ năng .....	5
4.1. <i>Kỹ năng nghề nghiệp</i> .....	5
4.2. <i>Kỹ năng mềm bổ trợ</i> .....	6
5. Về phẩm chất đạo đức .....	6
5.1. <i>Trách nhiệm công dân</i> .....	6
5.2. <i>Trách nhiệm, đạo đức, ý thức và tác phong nghề nghiệp, thái độ phục vụ</i> .....	7
6. Mức tự chủ và chịu trách nhiệm.....	7
7. Vị trí làm việc của nghiên cứu sinh sau khi tốt nghiệp.....	7
8. Khả năng học tập, nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp .....	8
9. Các chương trình, tài liệu tham khảo của các cơ sở đào tạo tiến sĩ có uy tín của quốc tế.....	8
PHẦN III. NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO.....	8
1. Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo .....	8
1.1. <i>Đối với NCS chưa có bằng thạc sĩ:</i> .....	8
1.2. <i>Đối với NCS có bằng thạc sĩ chuyên ngành gần:</i> .....	9
1.3. <i>Đối với NCS có bằng thạc sĩ chuyên ngành đúng hoặc phù hợp</i> .....	10
2. Khung chương trình đào tạo.....	10
2.1. <i>Khung chương trình dành cho NCS chưa có bằng thạc sĩ</i> .....	10

2.2. Khung chương trình dành cho NCS có bằng thạc sĩ chuyên ngành gần .....	14
2.3. Khung chương trình dành cho NCS có bằng thạc sĩ ngành đúng hoặc phù hợp .....	17
3. Danh mục tài liệu tham khảo .....	19
4. Đội ngũ cán bộ giảng dạy .....	30
5. Danh sách cán bộ đủ điều kiện hướng dẫn nghiên cứu sinh.....	34
6. Hướng dẫn thực hiện chương trình đào tạo .....	35
7. So sánh chương trình đào tạo đã xây dựng với chương trình đào tạo tiên tiến của nước ngoài (đã sử dụng để xây dựng chương trình) .....	39
8. Tóm tắt nội dung học phần .....	42

**CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ TIẾN SĨ**  
NGÀNH: ĐỊA CHẤT HỌC  
CHUYÊN NGÀNH: THẠCH HỌC KHOÁNG VẬT VÀ ĐỊA HÓA HỌC  
MÃ SỐ: 9440201.02

**PHẦN I. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO**

**1. Một số thông tin về chương trình đào tạo**

- Tên chuyên ngành đào tạo:
  - + Tiếng Việt: Thạch học khoáng vật và địa hóa
  - + Tiếng Anh: Petrology Mineralogy and Geochemistry
- Mã số chuyên ngành đào tạo: 9440201.02
- Tên ngành đào tạo:
  - + Tiếng Việt: Địa chất học
  - + Tiếng Anh: Geology
- Trình độ đào tạo: Tiến sĩ
- Tên văn bằng sau khi tốt nghiệp:
  - + Tiếng Việt: Tiến sĩ Địa chất học
  - + Tiếng Anh: Doctor of Philosophy in Geology
- Đơn vị đào tạo được giao nhiệm vụ đào tạo: Trường ĐH Khoa học Tự nhiên

**2. Mục tiêu của chương trình đào tạo**

**2.1. Mục tiêu chung**

- Đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao có trình độ tiến sĩ trong lĩnh vực Thạch học khoáng vật và địa hóa học.
- Góp phần xây dựng khung chương trình đào tạo từ bậc đại học đến tiến sĩ thành một hệ thống hoàn chỉnh liên thông, liên kết trong Đại học Quốc gia Hà Nội (ĐHQGHN), ngang tầm và hội nhập được các trường đại học có uy tín trên thế giới.

## **2.2. Mục tiêu cụ thể**

- Nắm vững và làm chủ hệ thống kiến thức chuyên sâu, tích hợp, tiên tiến và toàn diện thuộc lĩnh vực Thạch học khoáng vật và địa hóa.
- Có năng lực phát hiện, xây dựng và phát triển các dự án, đề tài, nhiệm vụ khoa học trong nước và quốc tế, phát triển mạng lưới hợp tác trong lĩnh vực thạch học khoáng vật và địa hóa học
- Có hệ phương pháp luận và hệ phương pháp nghiên cứu chuyên sâu và hiện đại để giải quyết các vấn đề liên quan đến lĩnh vực Thạch học khoáng vật và địa hóa.
- Có kỹ năng thuyết trình, diễn giải dễ hiểu, kỹ năng viết và trình bày khoa học hấp dẫn các vấn đề thuộc lĩnh vực Thạch học khoáng vật và địa hóa.
- Có tư duy phân biện, kết nối các vấn đề làm sáng tỏ các quan điểm khoa học.
- Có năng lực giảng dạy đại học, sau đại học theo hướng phát huy sự sáng tạo, chủ động của người học.
- Có năng lực tự chủ và trách nhiệm: Có năng lực tự chủ lập, quyết định, tổ chức, lãnh đạo, thực hiện kế hoạch nghiên cứu, kế hoạch làm việc phát hiện, giải quyết vấn đề. Có năng lực lãnh đạo và có tầm ảnh hưởng tới định hướng phát triển chiến lược của tập thể.
- Có khả năng thích nghi với môi trường làm việc hội nhập quốc tế; Có kỹ năng ngoại ngữ (tiếng Anh) để giao tiếp, trao đổi học thuật ở mức độ trôi chảy, thành thạo; kỹ năng công nghệ thông tin hiện đại đáp ứng yêu cầu nghiên cứu và ứng dụng, chuyển giao tri thức khoa học.

## **3. Thông tin tuyển sinh**

### **3.1. Hình thức tuyển sinh**

- Xét hồ sơ chuyên môn theo quy định của ĐHQGHN.

### **3.2. Đối tượng tuyển sinh**

Người có bằng tốt nghiệp đại học chính quy ngành đúng, ngành phù hợp từ loại giỏi trở lên hoặc bằng thạc sĩ ngành/chuyên ngành đúng, ngành/chuyên ngành phù hợp hoặc ngành/chuyên ngành gần với ngành Địa chất học/chuyên ngành Thạch học khoáng vật và địa hóa, đáp ứng những điều kiện sau đây:

a) Lí lịch bản thân rõ ràng, không trong thời gian thi hành án hình sự, kỉ luật từ mức cảnh cáo trở lên.

b) Có đủ sức khoẻ để học tập.

c) Văn bằng do cơ sở giáo dục trong nước hoặc nước ngoài cấp có giá trị pháp lý và tuân theo hướng dẫn của Bộ GD&ĐT, của ĐHQGHN.

d) Trong thời hạn 03 năm (36 tháng) tính đến ngày đăng kí dự tuyển là tác giả hoặc đồng tác giả tối thiểu 01 bài báo thuộc tạp chí khoa học chuyên ngành hoặc 01 báo cáo khoa học đăng tại kì yếu của các hội nghị, hội thảo khoa học quốc gia hoặc quốc tế có phản biện, có mã số xuất bản ISBN liên quan đến lĩnh vực hoặc đề tài nghiên cứu, được hội đồng chức danh giáo sư, phó giáo sư của ngành Khoa học Trái đất và Mỏ công nhận. Đối với những người đã có bằng thạc sĩ nhưng hoàn thành luận văn thạc sĩ với khối lượng học tập dưới 10 tín chỉ trong chương trình đào tạo thạc sĩ thì phải có tối thiểu 02 bài báo/báo cáo khoa học.

e) Có đề cương nghiên cứu, trong đó nêu rõ tên đề tài dự kiến, lĩnh vực nghiên cứu; lí do lựa chọn lĩnh vực, đề tài nghiên cứu; giản lược về tình hình nghiên cứu lĩnh vực đó trong và ngoài nước; mục tiêu nghiên cứu; một số nội dung nghiên cứu chủ yếu; phương pháp nghiên cứu và dự kiến kết quả đạt được; lí do lựa chọn đơn vị đào tạo; kế hoạch thực hiện trong thời gian đào tạo; những kinh nghiệm, kiến thức, sự hiểu biết cũng như những chuẩn bị của thí sinh cho việc thực hiện luận án tiến sĩ. Trong đề cương có thể đề xuất cán bộ hướng dẫn.

f) Có thư giới thiệu của ít nhất 01 nhà khoa học có chức danh giáo sư, phó giáo sư hoặc học vị tiến sĩ khoa học, tiến sĩ đã tham gia hoạt động chuyên môn với người dự tuyển và am hiểu lĩnh vực chuyên môn Thạch học khoáng vật và địa hóa. Thư giới thiệu phải có những nhận xét, đánh giá người dự tuyển về:

- Phẩm chất đạo đức, năng lực và thái độ nghiên cứu khoa học, trình độ chuyên môn của người dự tuyển.

- Đối với nhà khoa học đáp ứng các tiêu chí của người hướng dẫn nghiên cứu sinh và đồng ý nhận làm cán bộ hướng dẫn luận án, cần bổ sung thêm nhận xét về tính cấp thiết, khả thi của đề tài, nội dung nghiên cứu; và nói rõ khả năng huy động nghiên cứu sinh vào các đề tài, dự án nghiên cứu cũng như nguồn kinh phí có thể chi cho hoạt động nghiên cứu của nghiên cứu sinh.

- Những nhận xét khác và mức độ ủng hộ, giới thiệu thí sinh làm nghiên cứu sinh.

g) Người dự tuyển phải có một trong những văn bằng, chứng chỉ minh chứng về năng lực ngoại ngữ phù hợp với chuẩn đầu ra về ngoại ngữ của chương trình đào tạo được ĐHQGHN phê duyệt:

- Có chứng chỉ ngoại ngữ theo Bảng tham chiếu ở Phụ lục 1 của QĐ số 4555/QĐ-ĐHQGHN do một tổ chức khảo thí được quốc tế và Việt Nam công nhận trong thời hạn 24 tháng kể từ ngày thi lấy chứng chỉ tính đến ngày đăng kí dự tuyển.

- Bằng cử nhân hoặc bằng thạc sĩ do cơ sở đào tạo nước ngoài cấp cho chương trình đào tạo toàn thời gian ở nước ngoài bằng ngôn ngữ phù hợp với ngôn ngữ yêu cầu theo chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo chuyên ngành Thạch học khoáng vật và địa hóa.

- Có bằng đại học ngành ngôn ngữ nước ngoài hoặc sư phạm tiếng nước ngoài phù hợp với ngoại ngữ theo yêu cầu chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo, do các cơ sở đào tạo của Việt Nam cấp.

- Trong các trường hợp trên nếu không phải là tiếng Anh, thì người dự tuyển phải có khả năng giao tiếp được bằng tiếng Anh trong chuyên môn cho người khác hiểu bằng tiếng Anh và hiểu được người khác trình bày những vấn đề chuyên môn bằng tiếng Anh. Hội đồng tuyển sinh thành lập tiểu ban để đánh giá năng lực tiếng Anh giao tiếp trong chuyên môn của các thí sinh thuộc đối tượng này.

h) Điều kiện về kinh nghiệm công tác: Không yêu cầu.

i) Cam kết thực hiện các nghĩa vụ tài chính trong quá trình đào tạo theo quy định của Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN.

### ***3.3. Danh mục các chuyên ngành phù hợp, chuyên ngành gần***

- Danh mục các chuyên ngành đúng/phù hợp: Địa chất; Địa kỹ thuật – Địa môi trường; Kỹ thuật địa chất, Kỹ thuật Địa vật lý và các ngành thuộc khối khoa học trái đất.

- Danh mục các chuyên ngành gần: Quản lý tài nguyên thiên nhiên; Quản lý tài nguyên và môi trường, Kỹ thuật tuyển khoáng, Kỹ thuật mỏ, Kỹ thuật thăm dò và khảo sát, Địa kỹ thuật xây dựng, Khoa học đất, Kỹ thuật xây dựng công trình giao thông và các ngành khác liên quan đến nền địa chất, Hóa phân tích.

### ***3.4. Dự kiến quy mô tuyển sinh: 2 – 5 NCS/khóa***



## **PHẦN II. CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO**

### **1. Yêu cầu về chất lượng luận án:**

- Chất lượng luận án thể hiện qua việc phát hiện và giải quyết những vấn đề mới, đóng góp mới cho khoa học và thực tiễn, đã công bố tối thiểu (trong thời gian làm nghiên cứu sinh) 02 bài báo về kết quả nghiên cứu của luận án trên tạp chí khoa học chuyên ngành trong đó tối thiểu có 01 bài đăng trên tạp chí khoa học thuộc danh mục các tạp chí ISI/Scopus hoặc 02 báo cáo trong kì yếu hội thảo quốc tế có uy tín xuất bản bằng tiếng nước ngoài có phản biện, có mã số ISBN; hoặc 02 bài báo đăng trên tạp chí khoa học chuyên ngành có uy tín của nước ngoài.

### **2. Yêu cầu về kiến thức chuyên môn**

- Có hệ thống kiến thức chuyên sâu, tiên tiến và toàn diện thuộc lĩnh vực khoa học chuyên ngành Thạch học khoáng vật và địa hóa. Có khả năng tiếp cận và vận dụng các phương pháp hiện đại để nghiên cứu, giải quyết các vấn đề về Thạch học khoáng vật và địa hóa.

- Có tư duy nghiên cứu độc lập, sáng tạo, làm chủ được các giá trị cốt lõi, quan trọng trong học thuật; phát triển các nguyên lý, học thuyết của chuyên ngành nghiên cứu; có kiến thức tổng hợp về pháp luật, tổ chức quản lý và bảo vệ môi trường.

- Có tư duy mới trong tổ chức công việc chuyên môn và nghiên cứu để giải quyết các vấn đề phức tạp phát sinh.

### **3. Yêu cầu về năng lực nghiên cứu**

- Có năng lực tư duy phản biện và tư duy hệ thống để đánh giá các thông tin và dữ liệu liên quan đến Thạch học khoáng vật và địa hóa học.

- Có năng lực quản lý các đề tài/dự án/chương trình nghiên cứu khoa học và có khả năng xuất bản các công trình nghiên cứu khoa học đạt trình độ quốc tế

### **4. Yêu cầu về kỹ năng**

#### **4.1. Kỹ năng nghề nghiệp**

- Có kỹ năng phát hiện, phân tích các vấn đề phức tạp và đưa ra được các giải pháp sáng tạo để giải quyết vấn đề; sáng tạo tri thức mới trong lĩnh vực Thạch học khoáng vật và Địa hóa.

- Có khả năng thiết lập mạng lưới hợp tác quốc gia và quốc tế trong hoạt động chuyên môn; có năng lực tổng hợp trí tuệ tập thể, dẫn dắt chuyên môn để xử lý các vấn đề quy mô khu vực và quốc tế.

- Có các kỹ năng tư duy và thực hành phù hợp với yêu cầu của phát triển chuyên ngành thạch học khoáng vật và địa hóa học hiện đại, các kỹ năng vận hành và sử dụng công nghệ và kỹ thuật hiện đại trong phòng và ngoài hiện trường; các kỹ năng phân tích và xử lý số liệu phục vụ nghiên cứu Thạch học khoáng vật và Địa hóa.

#### **4.2. Kỹ năng mềm bổ trợ**

- Kỹ năng làm việc theo nhóm: Có khả năng phối hợp trong xây dựng, nghiên cứu và thực hiện đề tài/dự án; Tạo sự liên kết trong tổ chức nghiên cứu, đánh giá nghiên cứu, phân tích và phát triển ý tưởng nghiên cứu.

- Kỹ năng sử dụng ngoại ngữ: Sử dụng thành thạo ít nhất một ngoại ngữ để cập nhật các vấn đề quốc tế về lĩnh vực nghiên cứu, trao đổi hợp tác với các đối tác nước ngoài, và công bố các kết quả trên tạp chí chuyên ngành quốc tế.

- Kỹ năng về tin học văn phòng: Sử dụng thành thạo các phần mềm tin học văn phòng nâng cao; Sử dụng thành thạo các phần mềm chuyên dụng trong nghiên cứu Thạch học khoáng vật và Địa hóa; Ứng dụng một số chức năng cơ bản của các phần mềm đồ họa.

- Kỹ năng trình bày: Vận dụng khả năng tư duy phản biện và hệ thống trình bày các vấn đề nghiên cứu một cách logic và rõ ràng trong báo cáo và bài báo; Có kỹ năng thuyết trình truyền đạt thông tin, trình bày kết quả nghiên cứu trong các hội thảo khoa học.

- Kỹ năng quản lý và lãnh đạo: Có khả năng xây dựng chiến lược trong nghiên cứu; Lập kế hoạch và tổ chức thực hiện trong nghiên cứu; Ra quyết định trong các tình huống thực tế.

### **5. Về phẩm chất đạo đức**

#### **5.1. Trách nhiệm công dân**

- Có phẩm chất chính trị, đạo đức công dân, đạo đức nghề nghiệp, đạo đức nghiên cứu tốt.

- Có thái độ tích cực, tuân thủ quy định của pháp luật thực hiện mục tiêu bảo vệ và xây dựng Tổ quốc.

- Tận tâm phục vụ đất nước và nhân dân, phục vụ sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước, phát triển bền vững.

### **5.2. Trách nhiệm, đạo đức, ý thức và tác phong nghề nghiệp, thái độ phục vụ**

- Có lối sống trung thực, thái độ khách quan. Có tinh thần trách nhiệm, bản lĩnh và tác phong nghề nghiệp; quyết đoán và chủ động bày tỏ quan điểm chính kiến nhằm thực hiện mục tiêu phát triển hoạt động nghiên cứu khoa học trong lĩnh vực Thạch học khoáng vật và địa hóa học.

- Có bản lĩnh chấp nhận khó khăn, rủi ro, theo đuổi tới cùng các công việc nghiên cứu và giải quyết các vấn đề khoa học phức tạp của lĩnh vực Thạch học khoáng vật và địa hóa học.

- Có thái độ tôn trọng và phản biện tích cực các giá trị, chuẩn mực xã hội, nghiêm túc thực hiện các chuẩn mực khoa học.

- Có thái độ tôn trọng, chia sẻ công việc với đồng nghiệp, có uy tín và trách nhiệm xã hội. Có ý thức về vai trò và trách nhiệm cá nhân đối với sự phát triển nguồn nhân lực trong lĩnh vực Thạch học khoáng vật và địa hóa.

### **6. Mức tự chủ và chịu trách nhiệm**

Có năng lực phát hiện, giải quyết vấn đề; rút ra những nguyên tắc, quy luật trong quá trình giải quyết công việc; đưa ra được những sáng kiến có giá trị và có khả năng đánh giá giá trị của các sáng kiến; có khả năng thích nghi với môi trường làm việc hội nhập quốc tế; có năng lực lãnh đạo và có tầm ảnh hưởng tới định hướng phát triển chiến lược của tập thể; có năng lực đưa ra được những đề xuất của chuyên gia hàng đầu với luận cứ chắc chắn về khoa học và thực tiễn; có khả năng quyết định về kế hoạch làm việc, quản lý các hoạt động nghiên cứu, phát triển tri thức, ý tưởng mới, quy trình mới.

### **7. Vị trí làm việc của nghiên cứu sinh sau khi tốt nghiệp**

Tiến sĩ chuyên ngành Thạch học khoáng vật và Địa hóa có thể đảm nhận các vị trí công tác sau tại các cơ sở đào tạo, nghiên cứu, doanh nghiệp, tổ chức phi chính phủ trong và ngoài nước liên quan đến Thạch học khoáng vật và địa hóa:

- Làm công tác nghiên cứu và giảng dạy các lĩnh vực liên quan tại các trường đại học, cao đẳng và các viện nghiên cứu, các cơ sở có nhu cầu nâng cao kiến thức.

- Làm công tác tham mưu, tư vấn cho các đề tài/dự án liên quan đến lĩnh vực đến Thạch học khoáng vật và địa hóa.

- Làm công tác thẩm định, đánh giá, phản biện đề tài, đề án, dự án, chương trình nghiên cứu liên quan đến Thạch học khoáng vật và địa hóa.

- Làm công tác quản lí, lãnh đạo ở các cơ quan, các viện nghiên cứu, các công ty liên doanh trong và ngoài nước liên quan đến Thạch học khoáng vật và địa hóa.

## **8. Khả năng học tập, nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp**

- Đáp ứng được các yêu cầu thi tuyển của đào tạo sau Tiến sĩ về chuyên môn và ngoại ngữ của các đơn vị đào tạo trong nước và trên thế giới.

- Có năng lực nghiên cứu chuyên sâu về một lĩnh vực thuộc Thạch học khoáng vật và địa hóa, có khả năng tiếp cận các công nghệ và phương pháp mới, kiến thức mới bổ trợ cho lĩnh vực đang nghiên cứu. Có khả năng trao đổi và hợp tác với các đối tác để nâng cao trình độ nghiên cứu, tạo ra các sản phẩm khoa học, và công bố quốc tế.

## **9. Các chương trình, tài liệu tham khảo của các cơ sở đào tạo tiến sĩ có uy tín của quốc tế**

- Chương trình đào tạo sau đại học về Địa hóa, , Trường Đại học Mô Colorado, Mỹ.

- Chương trình đào tạo sau đại học về Khoáng vật học Đại học Manchester (Anh);

## **PHẦN III. NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO**

### **1. Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo**

#### ***1.1. Đối với NCS chưa có bằng thạc sĩ:***

Người học phải hoàn thành các học phần của chương trình đào tạo thạc sĩ và các nội dung của chương trình đào tạo tiến sĩ.

Tổng số tín chỉ phải tích lũy: **136 tín chỉ**, trong đó:

- Phần 1: Các học phần bổ sung: **39 tín chỉ**
  - + Khối kiến thức chung (bắt buộc): 3 tín chỉ
  - + Khối kiến thức cơ sở và chuyên ngành: 36 tín chỉ

- *Bắt buộc:* 15 tín chỉ

- *Tự chọn:* 21 tín chỉ

- Phần 2: Các học phần, chuyên đề NCS và tiểu luận tổng quan: **17 tín chỉ**

+ Các học phần NCS: 9 tín chỉ

- *Bắt buộc:* 6 tín chỉ

- *Tự chọn:* 3/6 tín chỉ

+ Các chuyên NCS: 6 tín chỉ

+ Tiểu luận tổng quan: 2 tín chỉ

- Phần 3: Nghiên cứu khoa học (là yêu cầu bắt buộc với nghiên cứu sinh nhưng không tính số tín chỉ trong chương trình đào tạo).

- Phần 4: Tham gia sinh hoạt chuyên môn, công tác trợ giảng và hỗ trợ đào tạo (là yêu cầu bắt buộc với nghiên cứu sinh nhưng không tính số tín chỉ trong chương trình đào tạo).

- Phần 5: Luận án tiến sĩ: **80 tín chỉ**

### **1.2. Đối với NCS có bằng thạc sĩ chuyên ngành gần:**

Tổng số tín chỉ phải tích lũy: **115 tín chỉ**, trong đó:

- Phần 1: Các học phần bổ sung: **18 tín chỉ**

- *Bắt buộc:* 12 tín chỉ

- *Tự chọn:* 6 tín chỉ

- Phần 2: Các học phần, chuyên đề NCS và tiểu luận tổng quan: **17 tín chỉ**

+ Các học phần NCS: 9 tín chỉ

- *Bắt buộc:* 6 tín chỉ

- *Tự chọn:* 3/6 tín chỉ

+ Các chuyên đề NCS: 6 tín chỉ

+ Tiểu luận tổng quan: 2 tín chỉ

- Phần 3: Nghiên cứu khoa học (là yêu cầu bắt buộc với nghiên cứu sinh nhưng không tính số tín chỉ trong chương trình đào tạo).

- Phần 4: Tham gia sinh hoạt chuyên môn, công tác trợ giảng và hỗ trợ đào tạo (là yêu cầu bắt buộc với nghiên cứu sinh nhưng không tính số tín chỉ trong chương trình đào tạo).

- Phần 5: Luận án tiến sĩ: **80 tín chỉ**

### 1.3. Đối với NCS có bằng thạc sĩ chuyên ngành đúng hoặc phù hợp

Tổng số tín chỉ phải tích lũy: **97 tín chỉ**, trong đó:

- Phần 1: Các học phần, chuyên đề tiến sĩ và tiểu luận tổng quan: **17 tín chỉ**

+ Các học phần NCS: 9 tín chỉ

• *Bắt buộc*: 6 tín chỉ

• *Tự chọn*: 3/6 tín chỉ

+ Các chuyên đề NCS: 6 tín chỉ

+ Tiểu luận tổng quan: 2 tín chỉ

- Phần 2: Nghiên cứu khoa học (là yêu cầu bắt buộc với nghiên cứu sinh nhưng không tính số tín chỉ trong chương trình đào tạo).

- Phần 3: Tham gia sinh hoạt chuyên môn, công tác trợ giảng và hỗ trợ đào tạo (là yêu cầu bắt buộc với nghiên cứu sinh nhưng không tính số tín chỉ trong chương trình đào tạo).

- Phần 4: Luận án tiến sĩ: **80 tín chỉ**

## 2. Khung chương trình đào tạo

### 2.1. Khung chương trình dành cho NCS chưa có bằng thạc sĩ

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
<b>PHẦN 1. CÁC HỌC PHẦN BỔ SUNG</b>							
<b>I. Khối kiến thức chung</b>			<b>3</b>				
1.	CTP5001	Triết học ( <i>Philosophy</i> )	3				
<b>II. Khối kiến cơ sở và chuyên ngành</b>							
<b>II.1. Bắt buộc</b>			<b>15</b>				
2.	GLO6022	Bản đồ số và GIS trong khoa học Trái đất	3	25	15	5	

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>(Digital Mapping and GIS in Geosciences)</i>					
3.	GLO6024	Địa hóa nguyên tố <i>(Geochemistry of Elements)</i>	3	25	15	5	
4.	GLO6027	Trầm tích luận <i>(Sedimentology)</i>	3	20	20	5	
5.	GLO6036	Các phương pháp địa hoá tìm kiếm khoáng sản <i>(Geochemical Methods in Mineral Prospecting)</i>	3	20	20	5	GLO6024 Địa hóa nguyên tố
6.	GLO6038	Thạch luận các đá magma, biến chất <i>(Petrology of Magmatic and Metamorphic rocks)</i>	3	25	15	5	
<b>II.2. Tự chọn</b>			<b>21/51</b>				
7.	GLO6021	Tin học ứng dụng trong địa chất <i>(Applied Informatics in Geology)</i>	3	25	15	5	
8.	GLO6023	Kiến tạo và sinh khoáng <i>(Tectonics and Metallogeny)</i>	3	25	15	5	
9.	GLO6025	Khoáng vật học nguồn gốc <i>(Genetic Mineralogy)</i>	3	20	20	5	
10.	GLO6030	Phân tích bồn trầm tích <i>(Basin analysis)</i>	3	20	20	5	
11.	GLO6064	Địa hóa đồng vị <i>(Isotopic Geochemistry)</i>	3	20	20	5	
12.	GLO6033	Các phương pháp nghiên cứu biến dạng kiến tạo <i>(Methods for Tectonic Deformation Study)</i>	3	20	20	5	
13.	GLO6034	Các phương pháp xác định tuổi đồng vị phóng xạ <i>(Methods for Radioactive Isotope dating)</i>	3	15	25	5	
14.	GLO6035	Tân kiến tạo và kiến tạo hiện đại <i>(Neotetronics and Active Tectonics)</i>	3	25	15	5	

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
15.	GLO6049	Phương pháp huỳnh quang tia X ( <i>X-ray fluorescence</i> )	3	15	25	5	
16.	GLO6040	Phương pháp kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM) ( <i>Transmission electron microscopy</i> )	3	15	25	5	
17.	GLO6041	Phương pháp nhiễu xạ rơnghen (XRD) ( <i>X-ray Diffraction</i> )	3	15	25	5	Hóa tinh thể; Hóa lí.
18.	GLO6048	Địa hoá quá trình phong hoá ( <i>Geochemistry of Weathering Process</i> )	3	25	15	5	GLO6024 Địa hóa nguyên tố
19.	GLO6043	Thủy địa hóa ( <i>Aqueous geochemistry</i> )	3	25	15	5	GLO6024 Địa hóa nguyên tố
20.	GLO6045	Hoạt động magma, biến chất và kiến tạo ở Việt Nam ( <i>Magmatism, Metamorphism and tectonics of Vietnam</i> )	3	25	15	5	
21.	GLO6046	Khoáng sản Việt Nam nâng cao ( <i>Advanced Mineral resources of Vietnam</i> )	3	25	15	5	
22.	GLO6047	Tướng đá và Cổ Địa lý ( <i>Paleogeography and lithofacies</i> )	3	25	15	5	
23.	GLO6065	Các mô hình địa hóa ( <i>Geochemical Models</i> )	3	25	15	5	Địa hóa học
<b>PHẦN 2. CÁC HỌC PHẦN, CHUYÊN ĐỀ NCS VÀ TIỂU LUẬN TỔNG QUAN</b>							
<b>I. Các học phần</b>			<b>9</b>				
<b>I.1. Bắt buộc</b>			<b>6</b>				
24.	GLO8001	Địa chất khu vực ( <i>Regional Geology</i> )	3	20	10	15	
25.	GLO8002	Địa hoá các quá trình magma, biến chất và trầm tích ( <i>Geochemistry of Magmatic, Metamorphic and Sedimentary</i> )	3	20	20	5	GLO6024 Địa hóa nguyên tố



STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>Processes)</i>					
<b>I.2. Tự chọn</b>			<b>3/12</b>				
26.	GLO8007	Sinh khoáng Việt Nam và các vùng kế cận ( <i>Metallogeny in Vietnam and Adjacent Areas</i> )	3	5	10	30	GLO6023 Kiến tạo và sinh khoáng
27.	GLO8008	Địa hóa nguyên tố vết và đồng vị phóng xạ ( <i>Geochemistry of Trace and Radioactive Isotope Elements</i> )	3	20	10	15	GLO6024 Địa hóa nguyên tố
28.	GLO8009	Vỏ phong hóa và khoáng sản liên quan ở Việt Nam ( <i>Weathering Crust and related deposits in Vietnam</i> )	3	20	5	20	GLO6042 Địa hoá quá trình phong hoá
29.	GLO8010	Địa chất trầm tích Việt Nam ( <i>Sedimentary geology of Vietnam</i> )	3	20	5	20	
<b>II. Chuyên đề NCS</b>			<b>6</b>				
30.	GLO8014	Chuyên đề 1 ( <i>Special Topics 1</i> )	2				
31.	GLO8015	Chuyên đề 2 ( <i>Special Topics 2</i> )	2				
32.	GLO8016	Chuyên đề 3 ( <i>Special Topics 3</i> )	2				
<b>III. Tiểu luận tổng quan</b>			<b>2</b>				
33.	GLO8040	Tiểu luận tổng quan ( <i>Overview Essay</i> )	2				
<b>PHẦN 3. NGHIÊN CỨU KHOA HỌC</b>							
34.		NCS xây dựng kế hoạch nghiên cứu, tổ chức triển khai và công bố các công trình nghiên cứu liên quan đến luận án trên các tạp chí chuyên ngành dưới sự hướng dẫn của giáo viên hướng dẫn.					
<b>PHẦN 4. THAM GIA SINH HOẠT CHUYÊN MÔN, CÔNG TÁC TRỢ GIẢNG VÀ HỖ TRỢ ĐÀO TẠO</b>							
35.		Đơn vị chuyên môn lên lịch sinh hoạt chuyên môn và lịch cho từng NCS báo cáo, trình bày kết quả hoạt động chuyên môn của mình tại seminar do đơn vị chuyên môn tổ chức trong từng năm học. NCS phải tham gia đầy đủ các seminar khoa học hoặc các hội nghị, hội thảo do đơn vị chuyên môn tổ chức, quy định.					

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
<b>PHẦN 5. LUẬN ÁN TIẾN SĨ</b>							
36.	GLO9020	Luận án tiến sĩ ( <i>PhD Thesis</i> )	<b>80</b>				
<b>Tổng cộng:</b>			<b>136</b>				

## 2.2. Khung chương trình dành cho NCS có bằng thạc sĩ chuyên ngành gần

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
<b>PHẦN 1. CÁC HỌC PHẦN BỔ SUNG</b>							
<b>I.1. Bắt buộc</b>			<b>12</b>				
1.	GLO6024	Địa hóa nguyên tố ( <i>Geochemistry of Elements</i> )	3	25	15	5	
2.	GLO6027	Trầm tích luận ( <i>Sedimentology</i> )	3	20	20	5	
3.	GLO6036	Các phương pháp địa hoá tìm kiếm khoáng sản ( <i>Geochemical Methods in Mineral Prospecting</i> )	3	20	20	5	GLO6024 Địa hóa nguyên tố
4.	GLO6038	Thạch luận các đá magma, biến chất ( <i>Petrology of Magmatic and Metamorphic rocks</i> )	3	25	15	5	
<b>I.2. Tự chọn</b>			<b>6</b>				
5.	GLO6021	Tin học ứng dụng trong địa chất ( <i>Applied Informatics in Geology</i> )	3	25	15	5	
6.	GLO6023	Kiến tạo và sinh khoáng ( <i>Tectonics and Metallogeny</i> )	3	25	15	5	
7.	GLO6025	Khoáng vật học nguồn gốc ( <i>Genetic Mineralogy</i> )	3	20	20	5	
8.	GLO6064	Địa hóa đồng vị ( <i>Isotopic Geochemistry</i> )	3	20	20	5	
9.	GLO6034	Các phương pháp xác định tuổi đồng vị phóng xạ	3	15	25	5	

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>(Methods for Radioactive Isotope dating)</i>					
10.	GLO6049	Phương pháp huỳnh quang tia X <i>(X-ray fluorescence)</i>	3	15	25	5	
11.	GLO6040	Phương pháp kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM) <i>(Transmission electron microscopy)</i>	3	15	25	5	
12.	GLO6048	Địa hoá quá trình phong hoá <i>(Geochemistry of Weathering Process)</i>	3	25	15	5	GLO6024 Địa hóa nguyên tố
13.	GLO6043	Thủy địa hóa <i>(Aqueous geochemistry)</i>	3	25	15	5	GLO6024 Địa hóa nguyên tố
14.	GLO6045	Hoạt động magma, biến chất và kiến tạo ở Việt Nam <i>(Magmatism, Metamorphism and tectonics of Vietnam)</i>	3	25	15	5	
15.	GLO6046	Khoáng sản Việt Nam nâng cao <i>(Advanced Mineral resources of Vietnam)</i>	3	25	15	5	
<b>PHẦN 2. CÁC HỌC PHẦN, CHUYÊN ĐỀ NCS VÀ TIỂU LUẬN TỔNG QUAN</b>							
<b>I. Các học phần NCS</b>			<b>9</b>				
<b>I.1. Bắt buộc</b>			<b>6</b>				
16.	GLO8001	Địa chất khu vực <i>(Regional Geology)</i>	3	20	10	15	
17.	GLO8002	Địa hoá các quá trình magma, biến chất và trầm tích <i>(Geochemistry of Magmatic, Metamorphic and Sedimentary Processes)</i>	3	20	20	5	GLO6024 Địa hóa nguyên tố
<b>I.2. Tự chọn</b>			<b>3/6</b>				
18.	GLO8007	Sinh khoáng Việt Nam và các vùng kế cận <i>(Metallogeny in Vietnam and Adjacent Areas)</i>	3	5	10	30	GLO6023 Kiến tạo và sinh khoáng

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
19.	GLO8008	Địa hóa nguyên tố vết và đồng vị phóng xạ ( <i>Geochemistry of Trace and Radioactive Isotope Elements</i> )	3	20	10	15	GLO6024 Địa hóa nguyên tố
20.	GLO8009	Vỏ phong hóa và khoáng sản liên quan ở Việt Nam ( <i>Weathering Crust and related deposits in Vietnam</i> )	3	20	5	20	GLO6042 Địa hoá quá trình phong hoá
21.	GLO8010	Địa chất trầm tích Việt Nam ( <i>Sedimentary geology of Vietnam</i> )	3	20	5	20	
<b>II. Chuyên đề NCS</b>			<b>6</b>				
22.	GLO8014	Chuyên đề 1 ( <i>Special Topics 1</i> )	2				
23.	GLO8015	Chuyên đề 2 ( <i>Special Topics 2</i> )	2				
24.	GLO8016	Chuyên đề 3 ( <i>Special Topics 3</i> )	2				
<b>III. Tiểu luận tổng quan</b>			<b>2</b>				
25.	GLO8040	Tiểu luận tổng quan ( <i>Overview Essay</i> )	2				
<b>PHẦN 3. NGHIÊN CỨU KHOA HỌC</b>							
26.		NCS xây dựng kế hoạch nghiên cứu, tổ chức triển khai và công bố các công trình nghiên cứu liên quan đến luận án trên các tạp chí chuyên ngành dưới sự hướng dẫn của giáo viên hướng dẫn.					
<b>PHẦN 4. THAM GIA SINH HOẠT CHUYÊN MÔN, CÔNG TÁC TRỢ GIẢNG VÀ HỖ TRỢ ĐÀO TẠO</b>							
27.		Đơn vị chuyên môn lên lịch sinh hoạt chuyên môn và lịch cho từng NCS báo cáo, trình bày kết quả hoạt động chuyên môn của mình tại seminar do đơn vị chuyên môn tổ chức trong từng năm học. NCS phải tham gia đầy đủ các seminar khoa học hoặc các hội nghị, hội thảo do đơn vị chuyên môn tổ chức, quy định.					
<b>PHẦN 5. LUẬN ÁN TIẾN SĨ</b>							
28.	GLO9020	Luận án tiến sĩ ( <i>PhD Thesis</i> )	<b>80</b>				
<b>Tổng cộng:</b>			<b>115</b>				

**2.3. Khung chương trình dành cho NCS có bằng thạc sĩ ngành đúng hoặc phù hợp**

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
<b>PHẦN 1. CÁC HỌC PHẦN, CHUYÊN ĐỀ NCS VÀ TIỂU LUẬN TỔNG QUAN</b>							
<b>I. Các học phần NCS</b>			<b>9</b>				
<b>I.1. Bắt buộc</b>			<b>6</b>				
1.	GLO8001	Địa chất khu vực ( <i>Regional Geology</i> )	3	20	10	15	
2.	GLO8002	Địa hoá các quá trình magma, biến chất và trầm tích ( <i>Geochemistry of Magmatic, Metamorphic and Sedimentary Processes</i> )	3	20	20	5	GLO6024 Địa hóa nguyên tố
<b>I.2. Tự chọn</b>			<b>3</b>				
3.	GLO8007	Sinh khoáng Việt Nam và các vùng kế cận ( <i>Metallogeny in Vietnam and Adjacent Areas</i> )	3	5	10	30	GLO6023
4.	GLO8008	Địa hóa nguyên tố vết và đồng vị phóng xạ ( <i>Geochemistry of Trace and Radioactive Isotope Elements</i> )	3	20	10	15	GLO6024 Địa hóa nguyên tố
5.	GLO8009	Vỏ phong hóa và khoáng sản liên quan ở Việt Nam ( <i>Weathering Crust and related deposits in Vietnam</i> )	3	20	5	20	GLO6042
6.	GLO8010	Địa chất trầm tích Việt Nam ( <i>Sedimentary geology of Vietnam</i> )	3	20	5	20	
<b>II. Chuyên đề NCS</b>			<b>6</b>				
7.	GLO8014	Chuyên đề 1 ( <i>Special Topics 1</i> )	2				
8.	GLO8015	Chuyên đề 2 ( <i>Special Topics 2</i> )	2				

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
9.	GLO8016	Chuyên đề 3 ( <i>Special Topics 3</i> )	2				
<b>III. Tiểu luận tổng quan</b>			<b>2</b>				
10.	GLO8040	Tiểu luận tổng quan ( <i>Overview Essay</i> )	2				
<b>PHẦN 2. NGHIÊN CỨU KHOA HỌC</b>							
11.		NCS xây dựng kế hoạch nghiên cứu, tổ chức triển khai và công bố các công trình nghiên cứu liên quan đến luận án trên các tạp chí chuyên ngành dưới sự hướng dẫn của giáo viên hướng dẫn.					
<b>PHẦN 3. THAM GIA SINH HOẠT CHUYÊN MÔN, CÔNG TÁC TRỢ GIẢNG VÀ HỖ TRỢ ĐÀO TẠO</b>							
12.		Đơn vị chuyên môn lên lịch sinh hoạt chuyên môn và lịch cho từng NCS báo cáo, trình bày kết quả hoạt động chuyên môn của mình tại seminar do đơn vị chuyên môn tổ chức trong từng năm học. NCS phải tham gia đầy đủ các seminar khoa học hoặc các hội nghị, hội thảo do đơn vị chuyên môn tổ chức, quy định.					
<b>PHẦN 4. LUẬN ÁN TIẾN SĨ</b>							
13.	GLO9020	Luận án tiến sĩ ( <i>PhD Thesis</i> )	<b>80</b>				
<b>Tổng cộng:</b>			<b>97</b>				

### 3. Danh mục tài liệu tham khảo

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
1.	PHI5001	Triết học ( <i>Philosophy</i> )	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bộ Giáo dục và Đào tạo (2009), Giáo trình Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác - Lênin, Nxb CTQG HN.</li> <li>- Bộ Giáo dục và Đào tạo (2008), Giáo trình Kinh tế chính trị học Mác - Lênin, Nxb CTQG HN.</li> <li>- Bộ Giáo dục và Đào tạo (2008), Giáo trình Chủ nghĩa xã hội khoa học, NXB CTQG HN</li> </ul>
2.	GLO6022	Bản đồ số và GIS trong khoa học Trái đất ( <i>Digital Mapping and GIS in the Geosciences</i> )	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lâm Quang Đốc (2005), Bản đồ học đại cương, NXB Sư phạm.</li> <li>- Nguyễn Ngọc Thạch (2005), Địa thông tin ứng dụng (Các ứng dụng của Viễn thám - Hệ thông tin Địa lý và GPS, NXB Khoa học kỹ thuật.</li> <li>- Paul A. Longley, Michael F. Goodchild, David J. Maguire, David W. Rhind, 2005. Geographical Information Systems and Science. 2nd Edition. John Wiley &amp; Sons. ISBN 0-470-87000-1 (HB), 517p.</li> <li>- Peterson, Gretchen N., 2008. GIS cartography : a guide to effective map design. CRC Press, Taylor &amp; Francis Group. ISBN-13: 978-1-4200-8213-5, 215p.</li> </ul> <p>2. Tài liệu tham khảo xem thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mathias Lemmens, 2011. Geo-information Technologies, Applications and the Environment. Springer Dordrecht Heidelberg London New York. ISBN 978-94-007-1666-7, 349p.</li> <li>- Andrew Skidmo, 2003. Environmental Modelling with GIS and Remote Sensing. Taylor &amp; Francis. ISBN: 9780203302217, 268p.</li> <li>- Milan Konecny, Sisi Zlatanova, Temenoujka L. Bandrova (Eds.), 2010. Geographic Information and Cartography for Risk and Crisis Management Towards Better Solutions. ISBN 978-3-642-03441-1, 446p.</li> </ul>

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
3.	GLO6024	Địa hóa nguyên tố ( <i>Geochemistry of Elements</i> )	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đặng Trung Thuận (2005), Địa hóa nguyên tố, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên (Lưu hành nội bộ).</li> </ul> <p>2. Tài liệu tham khảo xem thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harry Y. McSween, Jr., Steven M. Richardson, Maria E. Uhle (2003), <i>Geochemistry- Pathways and Processes</i>, Columbia University Press, New York.</li> <li>- Benedetto De Vivo, Harvey E. Belkin, Annamaria Lima (2008), “Environmental Geochemistry”, Elsevier.</li> </ul>
4.	GLO6027	Trầm tích luận ( <i>Sedimentology</i> )	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trần Nghi (2010), Trầm tích luận trong địa chất biển và dầu khí, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.</li> <li>- Nichols G. (2009), <i>Sedimentology and Stratigraphy</i>, 2nd edition, Wiley-Blackwell.</li> </ul> <p>2. Tài liệu tham khảo xem thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reading H. G. (1996), <i>Sedimentary Environments: Processes, Facies and Stratigraphy</i>, Third Edition, Wiley – Blackwell.</li> <li>- Sam Boggs Jr. (2011), <i>Principles of Sedimentology and Stratigraphy</i>, 5th Edition, Prentice Hall.</li> </ul>
5.	GLO6036	Các phương pháp địa hoá tìm kiếm khoáng sản ( <i>Geochemical Methods in Mineral Prospecting</i> )	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đặng Mai (2007), Các phương pháp địa hoá tìm kiếm khoáng sản, NXB Khoa học và Kỹ thuật.</li> <li>- Đặng Xuân Phong (2002), Phương pháp tìm kiếm khoáng sản rắn, NXB Xây dựng.</li> <li>- Đồng Văn Nhi và nnk (2003), Giáo trình Phương pháp thăm dò mỏ, Trường Đại học Mỏ - Địa chất.</li> </ul> <p>2. Tài liệu tham khảo xem thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evans A.M. (1995), <i>Introduction to Mineral Exploration</i>, Wiley-Blackwell.</li> <li>- Hawkes H.E., Webb J.S., Croneis C. (2012), <i>Geochemistry In Mineral Exploration: Harper's Geoscience Series</i>, Literary Licensing, LLC.</li> </ul>



STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
				- Carranza E. J. M. (2008), “Geochemical Anomaly and Mineral Prospectivity Mapping in GIS”, Elsevier Science. 11.
6.	GLO6038	Thạch luận các đá magma, biến chất ( <i>Petrology of Magmatic and Metamorphic rocks</i> )	3	1. Tài liệu bắt buộc - B.M. Wilson (2007), “Igneous Petrogenesis A Global Tectonic Approach”, Springer Science & Business Media. - Myron G. Best (2002), Igneous and Metamorphic Petrology 2nd Edition, Wiley-Blackwell.
7.	GLO6021	Tin học ứng dụng trong địa chất ( <i>Applied Informatics in Geology</i> )	3	1. Tài liệu bắt buộc - Đặng Mai (2004), Toán ứng dụng trong địa chất, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội. - Hugh Rollinson (1996), Using geochemical data: evaluation, presentation, interpretation, In Longman Geochemistry Series, Publisher Routledge. 2. Tài liệu tham khảo thêm - Nguyễn Thế Thân (1999), Cơ sở hệ thống thông tin địa lý, NXB Khoa học và Kỹ thuật. - Hồ Đăng Phúc (2005), Sử dụng phần mềm SPSS trong phân tích số liệu, NXB Khoa học và Kỹ thuật.
8.	GLO6023	Kiến tạo và sinh khoáng ( <i>Tectonics and Metallogeny</i> )	3	1. Tài liệu bắt buộc - Frederick J. Sawkins (1990), “Metal Deposits in Relation to Plate Tectonics”, Springer. - Mitchell A. H. G., M.S. Garson (1982), “Mineral Deposits and Global Tectonic Settings”, Academic Press. 2. Tài liệu tham khảo xem thêm - Trần Văn Trị, Vũ Khúc (chủ biên) (2009), Địa chất và Tài nguyên Việt Nam, Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ. - Laurence Robb (2005), “Introduction to Ore-Forming Processes”, Blackwell Science. - Phạm Văn Trường, Nguyễn Quang Luật (2003), Giáo trình Sinh khoáng học, Trường

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
				Đại học Mỏ - Địa chất, Hà nội.
9.	GLO6025	Khoáng vật học nguồn gốc ( <i>Genetic Mineralogy</i> )	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hans-Rudolf Wenk, Andrei Bulakh (2004), Minerals: Their Constitution and Origin, Cambridge University Press.</li> <li>- Origins of Minerals/Applied Mineralogy, ISBN 978 94 007 1161 7/SpringerBook)</li> </ul> <p>2. Tài liệu tham khảo xem thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nguyễn Thùy Dương, Nguyễn Thị Minh Thuyết, Tập bài giảng Khoáng vật học nguồn gốc, Trường Địa học Khoa học Tự nhiên.</li> </ul>
10.	GLO6030	Phân tích bồn trầm tích ( <i>Basin analysis</i> )	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Andrew D.M. Principles of Sedimentary Basin Analysis. Springer, 2010.</li> <li>- Einsele G. Sedimentary Basins. Evolution, Facies and Sediment Budget, Springer, 1992.</li> </ul> <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Philip A. Allen, John R. Allen. Basin analysis Principles and applications. Blackwell. 2006</li> <li>- Gary Nichols. Sedimentology and Stratigraphy. Wiley - Blackwell 2009.</li> </ul>
11.	GLO6064	Địa hóa đồng vị ( <i>Isotopic Geochemistry</i> )	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Claude J. Allègre (2008), Isotope Geology. Cambridge University Press.</li> <li>- Nguyễn Tài Tuệ (2018), Địa chất Đồng vị bền. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội.</li> </ul> <p>2. Tài liệu tham khảo xem thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoefs J. (2009), “Stable isotope geochemistry”, Springer.</li> <li>- Zachary Sharp (2007), Principles of Stable Isotope Geochemistry, Pearson Prentice Hall.</li> <li>- Melanie J. Leng (2006), “Isotopes in palaeoenvironmental research”, Springer.</li> </ul>
12.	GLO6033	Các phương pháp nghiên cứu biến dạng kiến tạo	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ramsay J. G. Huber M. I. 1987. The Techniques of Modern Structural Geology, Vol 1:</li> </ul>

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
		<i>(Methods for Tectonic Deformation Study)</i>		Strain Analysis (Modern Structural Geology) - Passchier C. W & A. R. Trow., 1986. Microtectonics. Springer 189p. 2. Tài liệu tham khảo thêm - George H. Davis and Stephen J. Reynolds., 1996. Structural Geology of Rocks and Regions, 2nd Edition - Jonh Supper. 1985. Principles of structural geology. Prentice Hall.537p.
13.	GLO6034	Các phương pháp xác định tuổi đồng vị phóng xạ <i>(Radioactive Isotope Dating Techniques)</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc - Vũ Văn Tích, Nguyễn Văn Vượng (2012), “Các phương pháp xác định tuổi đồng vị phóng xạ”, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội. 2. Tài liệu tham khảo xem thêm - Dickin A.P. (2005), Radiogenic isotop geology, Cambridge University Press. - Faure G and Mensing T. M. (2004), Isotop: Principles and Applications, John Wiley and Sons Inc.
14.	GLO6035	Tân kiến tạo và kiến tạo hiện đại <i>(Neotetronics and Active Tectonics)</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc - Edward A. Keller, Nicholas Pinter (2001), Active Tectonics: Earthquakes, Uplift, and Landscape (2nd Edition), Prentice Hall. 2. Các tài liệu tham khảo thêm - Douglas W. Burbank et al. (2003), Tectonic geomorphology, Uni. Wisconsin-Madism, USA. - Roberts Yeats et al. (1997), The geology of earthquakes, Oxford University Press, Inc.
15.	GLO6049	Phương pháp huỳnh quang tia X <i>(X-ray fluorescence)</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc - Burkhard Beckhoff, Birgit Kanngießer, Norbert Langhoff, Reiner Wedell, Helmut Wolff (2006), Handbook of Practical X-Ray Fluorescence Analysis, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, The Netherlands. 2. Tài liệu tham khảo xem thêm - Rudolf O. Müller (1972), “Spectrochemical Analysis by X-Ray Fluorescence”,

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
				Springer-Verlag US.
16.	GLO6040	Phương pháp kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM) ( <i>Transmission electron microscopy</i> )	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- McLaren A. C. (2005), <i>Transmission Electron Microscopy of Minerals and Rocks</i>, Cambridge University Press.</li> <li>- Laub D., Ehret G., Boumendil J., Ayache J., Beaunier L. (2010), <i>Sample Preparation Handbook for Transmission Electron Microscopy: Techniques</i>, Springer-Verlag New York.</li> </ul> <p>2. Tài liệu tham khảo xem thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Köster H. M. (1981), “The crystal structure of 2:1 layer silicates, in: <i>Development in Sedimentology</i>, H.V. Olphen and F. Veniale (Eds.)”, Elsevier, International Clay Conference, Amsterdam.</li> <li>- Henning K-H., and Störr M. (1986), <i>Electron micrographs (TEM, SEM) of clays and clay minerals</i>, Akademie-Verlag Berlin, Germany.</li> </ul>
17.	GLO6041	Phương pháp nhiễu xạ rơnghen (XRD) ( <i>X-ray Diffraction</i> )	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bài giảng của giảng viên.</li> <li>- Moore D. M &amp; Reynolds R. C., 1989. <i>X-ray Diffraction and the Identification and Analysis of Clay Minerals</i>. Oxford Uni. Press. Oxford, New York. USA.</li> <li>- Phạm Ngọc Nguyên, 2004. <i>Giáo trình kỹ thuật phân tích vật lý</i>. Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội; tr. 154-206.</li> </ul> <p>2. Học liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trịnh Hân và Quan Hán Khang, 1998. <i>Tinh thể học đại cương</i>. Nhà xuất bản Giáo dục Hà Nội.</li> <li>- Nguyễn Hữu Đĩnh, Trần Thị Đà. 1999. <i>Ứng dụng một số phương pháp phổ nghiên cứu cấu trúc phân tử</i>. Nxb. Giáo dục, Hà Nội.</li> <li>- Brindley, G. W., 1961. <i>The X-ray Identification and Crystal Structures of Clay Minerals</i>. Mineralogical Society, London, 512p.6.</li> </ul>

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
18.	GLO6048	Địa hoá quá trình phong hoá ( <i>Geochemistry of Weathering Process</i> )	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đặng Trung Thuận (2005), Địa hóa học, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.</li> <li>- Ming H. Wong (2001), Environmental Geochemistry in the Tropics and Subtropics, Pergamon.</li> </ul> <p>2. Tài liệu tham khảo xem thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lacerda L.D., Santelli R.E., Duursma E.K and Abrao J.J. (2004), “Environmental Geochemistry in Tropical and Subtropical Environments”, Springer.</li> <li>- Wasserman J.C., Silva-Filho E.V., Villas-Boas R. (1998), “Environmental Geochemistry in the Tropics”, Springer.</li> <li>- Harry Y. McSween Jr., Steven M. Richardson, Maria E. Uhle. (2003), Geochemistry: Pathways and Processes, Columbia University Press, New York.</li> </ul>
19.	GLO6043	Thủy địa hóa ( <i>Aqueous geochemistry</i> )	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Drever James I. (1997), The Geochemistry of Natural Waters- Surface and Groundwater Environments (3rd edition), University of Wyoming. Published by Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA,.</li> </ul> <p>2. Tài liệu tham khảo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deutsch William J. (1997), Groundwater Geochemistry Fundamentals and applications to Contamination, Lewis Publishers, New York, USA.</li> <li>- Appelo C.A.J, D. Postma (2005), Geochemistry, groundwater and pollution, 2nd edition, A.A. Balkema Publishers, London.</li> <li>- Nguyễn Kim Ngọc và nnk. Thủy địa hoá học, NXB Giao thông vận tải, 2005.</li> </ul>
20.	GLO6045	Hoạt động magma, biến chất và Kiến tạo ở Việt Nam ( <i>Magmatism, Metamorphism and Tectonics of Vietnam</i> )	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trần Văn Trị, Vũ Khúc (Chủ biên) (2009), Địa chất và tài nguyên Việt Nam, NXB Khoa học tự nhiên và công nghệ, Hà Nội.</li> </ul> <p>2. Tài liệu tham khảo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bùi Minh Tâm (Chủ biên) (2010), Hoạt động magma Việt Nam, NXB Bản đồ.</li> </ul>

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
21.	GLO6046	Khoáng sản Việt Nam nâng cao ( <i>Advanced Mineral Resources of Vietnam</i> )	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nguyễn Văn Chử (1998), Địa chất khoáng sản, NXB Giao thông vận tải.</li> <li>- Trần Văn Trị, Vũ Khúc (Chủ biên) (2009), Địa chất và tài nguyên Việt Nam, NXB Khoa học tự nhiên và công nghệ, Hà Nội.</li> </ul> <p>2. Tài liệu tham khảo xem thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evans A. M. (1995), Ore Geology and Industrial Minerals, University of Leicester.</li> <li>- United Nations (1990), Atlas of Mineral Resources of ESCAP Region, 6, Vietnam, New York.</li> </ul>
22.	GLO6047	Tướng đá và Cổ Địa lý ( <i>Paleogeography and lithofacies</i> )	3	<p>Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cope J. C. W., Ingham J.K., Rawson P. F. (1999), Atlas of Palaeogeography and Lithofacies (Geological Society Special Memoir), Geological Society.</li> <li>- McElhinny M.W., Valencio D.A., Ziegler A. M. (2013) Paleoreconstruction of the Continents, Wiley Online Library.</li> </ul>
23.	GLO6065	Các mô hình địa hóa ( <i>Geochemical Models</i> )	3	<p>Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Francis Albarède (1996), Introduction to Geochemical Modeling, Cambridge University Press.</li> <li>- Craig Bethke (2009), Geochemical and biogeochemical reaction modeling, Cambridge University Press.</li> <li>- R. J. Charlson &amp; Gordon H. Orians &amp; Samuel S. Butcher &amp; G. V. Wolfe (2012), Global Biogeochemical Cycles, Academic Press.</li> </ul>
24.	GLO8001	Địa chất khu vực ( <i>Regional Geology</i> )	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trần Văn Trị (chủ biên) 2011. Geology and earth resources of Vietnam. Science and Technology Publishing house. 645p.</li> </ul>
25.	GLO8002	Địa hoá các quá trình magma, biến chất và trầm tích ( <i>Geochemistry of</i>	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harry Y. McSween, Steven M. Richardson, Maria E. Uhle, 2003. Geochemistry: pathways and processes (2nd ed.). Columbia University Press, New York. 363 + xvi pages.</li> </ul>

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	<p align="center"><b>Danh mục tài liệu tham khảo</b> (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</p>
		<i>Magmatic, Metamorphic and Sedimentary Processes)</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dionisios Panagiotaras, 2012. Geochemistry - Earth's System Processes. InTech, 500 pages.</li> <li>2. <i>Tài liệu tham khảo</i></li> <li>- Holland H.D. and Turekian K.K. (Editor), 2006. Treatise on geochemistry. Elsevier Science. 10 volume set.</li> <li>- Ganguly L., 2008. Thermodynamics in Earth and Planetary Sciences. Springer. 501+xxv pages.</li> <li>- Hugh R. Rollinson, Using Geochemical Data: Evaluation, Presentation, Interpretation, Copublished in the United States with John Wiley &amp; Sons, Inc., New York, Longman Group UK Ltd 1993.</li> </ul>
26.	GLO8007	Sinh khoáng Việt Nam và các vùng kế cận ( <i>Metallogeny in Vietnam and Adjacent Areas</i> )	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Tài liệu bắt buộc</i></li> <li>- Committee for Co-ordination of Joint Prospecting for Mineral Resources in Asian Offshore Areas, 2009. Studies in East Asian Tectonics and Resources (SEATAR). CCOP technical publication, Volume 7, Part 1. UNDP Regional Offshore Prospecting in East Asia, 250 pgs.</li> <li>- Sawkins, F. J., 2013. Metal Deposits in Relation to Plate Tectonics, 2nd. Springer, 461p.</li> <li>- Lê Như Lai, 1998. Địa kiến tạo và sinh khoáng. NXB Giao thông Vận tải. 241 tr., Hà Nội.</li> <li>- Phạm Văn Trường, Nguyễn Quang Luật, 2003. Sinh khoáng học. Giáo trình. Trường ĐH Mở - Địa chất, 89tr. Hà nội.</li> <li>2. <i>Tài liệu tham khảo</i></li> <li>- Trần Văn Trị &amp; Vũ Khúc (Eds.), 2011. Geology and Earth resources of Việt Nam. Publ. House of Science and Tecnology, 646 pgs. Hà Nội.</li> <li>- Zaw, K., Meffre, S., Lai, C. K., Burrett, C., Santosh, M., Graham, I., Manaka, T., Salam, A., Kamvong, T., &amp; Cromie, P. (2014). Tectonics and metallogeny of mainland Southeast Asia—A review and contribution. Gondwana Research, 26(1), 5-</li> </ul>

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
				<p>30.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Banks, M.J., Murfitt, R.H., Quynh, N.N., Hai, L.V., 2004. Gold exploration of the Phuoc Son–Tam Ky Suture, central Vietnam — a case study. Proceedings of PacRim Congress 2004, Adelaide, pp. 95–104.</li> <li>- Tran, H.T., Khin Zaw, Halpin, J., Manaka, T., Meffre, S., Lai, C.K., Lee, Y.J., Le, V.H., Dinh, S., 2014. The Tam Ky–Phuoc Son shear zone in Central Vietnam: tectonic and metallogenic implications. Gondwana Research 26(1), 144-164.</li> </ul>
27.	GLO8008	Địa hóa nguyên tố vết và đồng vị phóng xạ ( <i>Geochemistry of Trace and Radioactive Isotope Elements</i> )	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đặng Trung Thuận (2005), Địa hóa học, Nhà xuất bản ĐHQGHN.</li> <li>- Alan P. Dickin (2005), Radiogenic isotope geology, Cambridge University Press.</li> </ul> <p>2. Tài liệu tham khảo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harry Y. McSween &amp; Steven McAfee Richardson &amp; Maria E. Uhle (2009) <i>Geochemistry: pathways and processes</i>, Columbia University Press.</li> </ul>
28.	GLO8009	Vỏ phong hóa và khoáng sản liên quan ở Việt Nam ( <i>Weathering Crust and related deposits in Vietnam</i> )	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đặng Mai, 2010. Vỏ phong hóa Việt Nam. Tập bài giảng</li> <li>- Lưu Đức Hải, Chu Văn Ngợi, 2004. Tài nguyên khoáng sản. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội. Nhà xuất bản Đại học Quốc Gia Hà Nội.</li> </ul> <p>2. Tài liệu tham khảo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đặng Mai, 1994. Đặc điểm địa hóa khoáng vật vỏ phong hóa đá khu vực Hà Nội và phụ cận. Luận án PTS Địa chất-Khoáng vật học.</li> <li>- Harry Y. McSween Jr., Steven M. Richardson, Maria E. Uhle, 2003. <i>Geochemistry: Pathways and Processes</i>. Columbia University Press, New York. 381 pgs.</li> <li>- Mai Trọng Nhuận, 1984. Đặc điểm địa hóa khoáng vật vỏ phong hóa đá basalt Tây Nguyên. Luận án PTS Địa chất-Khoáng vật học, Hà Nội</li> <li>- Ngô Quang Toàn và nnk, 1999. Vỏ phong hóa và trầm tích Đệ tứ Việt Nam. Thuyết minh bản đồ vỏ phong hóa và trầm tích Đệ tứ Việt Nam tỷ lệ 1/1.000.000. Liên đoàn Bản đồ Địa chất miền Bắc, Hà Nội, 315 tr.</li> </ul>



STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	<b>Danh mục tài liệu tham khảo</b> <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
29.	GLO8010	Trầm tích Việt Nam ( <i>Sedimentary geology of Vietnam</i> )	3	<p><i>1. Tài liệu bắt buộc</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trần Nghi, 2017. Địa chất Trầm tích Việt Nam. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 509 trang.</li> <li>- Nguyễn Địch Dĩ, Đặng Văn Bào, Vũ Quang Lân, Đinh Văn Thuận, Ngô Quang Toàn, Nguyễn Ngọc Hoa, 2016. Các phân vị địa tầng Đệ tứ Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ. 186 trang.</li> </ul> <p><i>2. Tài liệu tham khảo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trần nghi, Đinh Xuân Thành, Nguyễn Đình Nguyên, 2015. Địa chất Pliocen - Đệ tứ vùng biển Việt Nam và kế cận. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội.</li> <li>- Tổng Duy Thanh, Vũ Khúc, 2005. Các phân vị địa tầng Việt Nam. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội.</li> <li>- Octavian Catuneanu, 2006. Principles of sequence stratigraphy. Elsevier B.V. 357 pages.</li> <li>- Gary Nichols, 2009. Sedimentology and Stratigraphy (2nd edtion). Wiley-Blacwell publisher. 419 pages</li> <li>- Jannes M. Mabesoone, Virgínio H. Neumann, 2005. Cyclic development of sedimentary basins. Elsevier B.V. 517 pages.</li> </ul>

#### 4. Đội ngũ cán bộ giảng dạy

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
1.	PHI5001	Triết học ( <i>Philosophy</i> )	3				
2.	GLO6022	Bản đồ số và GIS trong khoa học Trái đất ( <i>Digital Mapping and GIS in the Geosciences</i> )	3	Nguyễn Thị Thu Hà	PGS. TS.	Địa chất	Khoa Địa chất, Trường ĐHKHTN
3.	GLO6024	Địa hóa nguyên tố ( <i>Geochemistry of Elements</i> )	3	Nguyễn Tài Tuệ Trần Đăng Quy	TS. TS.	Địa hóa môi trường (MT)	Khoa Địa chất, Trường ĐHKHTN
4.	GLO6027	Trầm tích luận ( <i>Sedimentology</i> )	3	Đình Xuân Thành	PGS. TS.	Địa chất	Khoa Địa chất, Trường ĐHKHTN
5.	GLO6036	Các phương pháp địa hoá tìm kiếm khoáng sản ( <i>Geochemical Methods in Mineral Prospecting</i> )	3	Hoàng Thị Minh Thảo Nguyễn Tài Tuệ	PGS.TS. TS.	Địa chất Địa hóa MT	Khoa Địa chất, Trường ĐHKHTN
6.	GLO6038	Thạch luận các đá magma, biến chất ( <i>Petrology of Magmatic and Metamorphic rocks</i> )	3	Nguyễn Thị Minh Thuyết	PGS.TS.	Khoáng vật học	Khoa Địa chất, Trường ĐHKHTN
7.	GLO6021	Tin học ứng dụng trong địa chất ( <i>Applied Informatics in Geology</i> )	3	Đình Xuân Thành Nguyễn Tài Tuệ	PGS.TS. TS.	Địa chất Địa hóa MT	Khoa Địa chất, Trường ĐHKHTN
8.	GLO6023	Kiến tạo và sinh khoáng ( <i>Tectonics and Metallogeny</i> )	3	Nguyễn Văn Vượng	PGS.TS.	Địa chất	Khoa Địa chất, Trường ĐHKHTN
9.	GLO6025	Khoáng vật học nguồn gốc ( <i>Genetic Mineralogy</i> )	3	Nguyễn Thùy Dương Nguyễn Thị Minh	PGS.TS. PGS.TS.	Khoáng vật học	Khoa Địa chất, Trường ĐHKHTN

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
				Thuyết			ĐHKHTN
10.	GLO6030	Phân tích bồn trầm tích ( <i>Basin analysis</i> )	3	Đình Xuân Thành	PGS.TS.	Địa chất	Khoa Địa chất, Trường ĐHKHTN
11.	GLO6064	Địa hóa đồng vị ( <i>Isotopic Geochemistry</i> )	3	Nguyễn Tài Tuệ Nguyễn Thùy Dương	TS. PGS.TS.	Địa hóa MT Địa chất	Khoa Địa chất, Trường ĐHKHTN
12.	GLO6033	Các phương pháp nghiên cứu biến dạng kiến tạo ( <i>Methods for Tectonic Deformation Study</i> )	3	Nguyễn Văn Vượng	PGS.TS.	Địa chất	Khoa Địa chất, Trường ĐHKHTN
13.	GLO6034	Các phương pháp xác định tuổi đồng vị phóng xạ ( <i>Methods for Radioactive Isotope dating</i> )	3	Vũ Văn Tích Nguyễn Văn Vượng	PGS.TS. PGS.TS.	Địa chất Địa chất	Đại học Quốc gia Hà Nội Khoa Địa chất, Trường ĐHKHTN
14.	GLO6035	Tân kiến tạo và kiến tạo hiện đại ( <i>Neotetonics and Active Tectonics</i> )	3	Nguyễn Văn Vượng	PGS.TS.	Địa chất	Khoa Địa chất, Trường ĐHKHTN
15.	GLO6049	Phương pháp huỳnh quang tia X (XRF) ( <i>X-ray fluorescence</i> )	3	Nguyễn Thùy Dương	PGS.TS.	Khoáng vật học	Khoa Địa chất, Trường ĐHKHTN
16.	GLO6040	Phương pháp kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM) ( <i>Transmission electron microscopy</i> )	3	Hoàng Thị Minh Thảo	PGS.TS.	Địa chất	Khoa Địa chất, Trường ĐHKHTN

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
17.	GLO6041	Phương pháp nhiễu xạ rơnghen (XRD) ( <i>X-ray Diffraction</i> )	3	Hoàng Thị Minh Thảo	PGS.TS.	Địa chất	Khoa Địa chất, Trường ĐHKHTN
18.	GLO6048	Địa hoá quá trình phong hoá ( <i>Geochemistry of Weathering Process</i> )	3	Nguyễn Tài Tuệ Trần Đăng Quy	TS. TS.	Địa hóa MT	K.Địa chất, ĐHKHTN
19.	GLO6043	Thủy địa hóa ( <i>Aqueous geochemistry</i> )	3	Nguyễn Thị Hoàng Hà Trần Đăng Quy	TS. TS.	Địa hóa MT	K.Địa chất, ĐHKHTN
20.	GLO6045	Hoạt động magma, biến chất và kiến tạo ở Việt Nam ( <i>Magmatism, Metamorphism and Tectonics of Vietnam</i> )	3	Nguyễn Văn Vượng Vũ Văn Tích	PGS.TS. PGS.TS.	Địa chất	Khoa Địa chất, Trường ĐHKHTN Đại học Quốc gia Hà Nội
21.	GLO6046	Khoáng sản Việt Nam nâng cao ( <i>Advanced Mineral resources of Vietnam</i> )	3	Nguyễn Ngọc Khôi Nguyễn Văn Vượng	PGS.TS. PGS.TS.	Địa chất	K.Địa chất, ĐHKHTN
22.	GLO6047	Tướng đá và Cổ Địa lý ( <i>Paleogeography and lithofacies</i> )	3	Tạ Hòa Phương Đình Xuân Thành	GS. TS. PGS.TS.	Địa chất	Khoa Địa chất, Trường ĐHKHTN
23.	GLO6065	Các mô hình địa hóa ( <i>Geochemical Models</i> )	3	Nguyễn Tài Tuệ Trần Đăng Quy	TS. TS.	Địa hóa MT	Khoa Địa chất, Trường ĐHKHTN
24.	GLO8001	Địa chất khu vực ( <i>Regional Geology</i> )	3	Nguyễn Văn Vượng	PGS.TS.	Địa chất	Khoa Địa chất, Trường ĐHKHTN
25.	GLO8002	Địa hoá các quá trình magma, biến chất và trầm tích ( <i>Geochemistry of Magmatic, Metamorphic and Sedimentary</i> )	3	Nguyễn T. Minh Thuyết Đình Xuân Thành	PGS.TS. PGS.TS.	Khoáng vật học Địa chất	K.Địa chất, ĐHKHTN

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
		<i>Processes)</i>					
26.	GLO8007	Sinh khoáng Việt Nam và các vùng kề cận <i>(Metallogeny in Vietnam and Adjacent Areas)</i>	3	Nguyễn Ngọc Khôi Hoàng Thị Minh Thảo	PGS.TS. PGS.TS.	Địa chất	K.Địa chất, ĐHKHTN
27.	GLO8008	Địa hóa nguyên tố vết và đồng vị phóng xạ <i>(Geochemistry of Trace and Radioactive Isotope Elements)</i>	3	Vũ Văn Tích Nguyễn Thùy Dương Nguyễn Tài Tuệ	PGS.TS. PGS.TS. TS.	Địa chất Khoáng vật học Địa hóa MT	Đại học Quốc gia HN K.Địa chất, ĐHKHTN
28.	GLO8009	Vỏ phong hóa và khoáng sản liên quan ở Việt Nam <i>(Weathering Crust and related deposits in Vietnam)</i>	3	Nguyễn Văn Vượng Nguyễn Thị Minh Thuyết	PGS. TS. PGS. TS.	Địa chất Khoáng vật học	K.Địa chất, ĐHKHTN
29.	GLO8010	Địa chất trầm tích Việt Nam <i>(Sedimentary geology of Vietnam)</i>	3	Phạm Nguyễn Hà Vũ Trần Thị Thanh Nhàn	TS. TS.	Địa chất Trầm tích	K.Địa chất, ĐHKHTN

### 5. Danh sách cán bộ đủ điều kiện hướng dẫn nghiên cứu sinh

STT	Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác	Đủ điều kiện làm cán bộ hướng dẫn		Tiêu chuẩn đạt được(*)
					Hướng dẫn chính	Hướng dẫn phụ	
1.	Nguyễn Ngọc Khôi	PGS. TS.	Địa chất	Trường ĐHKHTN	x	x	11 đề tài cấp Bộ, 02 bài ISI, 06 bài trong Kỷ yếu hội thảo quốc tế có ISBN
2.	Vũ Văn Tích	PGS. TS.	Địa chất	Đại học Quốc gia Hà Nội	x	x	02 đề tài cấp Bộ, 03 bài ISI, 02 bài Scopus
3.	Nguyễn Thị Minh Thuyết	PGS. TS.	Địa chất	Trường ĐHKHTN	x	x	03 đề tài cấp Bộ, 01 bài ISI
4.	Hoàng Thị Minh Thảo	PGS. TS.	Địa chất	Trường ĐHKHTN	x	x	03 đề tài cấp Bộ, 02 bài ISI,
5.	Nguyễn Thùy Dương	PGS. TS.	Địa chất	Trường ĐHKHTN	x	x	05 đề tài cấp Bộ, 01 bài ISI,
6.	Nguyễn Tài Tuệ	TS.	Địa hóa	Trường ĐHKHTN		x	04 đề tài cấp Bộ, 05 bài ISI, 03 bài Scopus
7.	Nguyễn Thị Hoàng Hà	TS.	Địa hóa	Trường ĐHKHTN		x	08 đề tài cấp Bộ, 01 bài ISI, 05 bài Scopus

Ghi chú: (\*) Ngoài các tiêu chuẩn về số lượng các công trình liệt kê trên, các cán bộ đạt đầy đủ các tiêu chuẩn của Điều 45, Quy chế 4555

## 6. Hướng dẫn thực hiện chương trình đào tạo

**6.1. Thời gian đào tạo chuẩn cho NCS chưa có bằng thạc sỹ:** 4 năm gồm 136 tín chỉ, trong đó gồm 13 học phần bổ sung (*các học phần của chương trình đào tạo thạc sỹ*) (39 tín chỉ), 3 học phần, 3 chuyên đề (15 tín chỉ), 1 tiểu luận tổng quan (2 tín chỉ) và luận án (80 tín chỉ).

Bảng 6.1. Dự kiến kế hoạch đào tạo cho toàn khóa học

TT	Thời gian	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ
1.	Năm thứ 1, Học kỳ I	CTP5001	Triết học ( <i>Philosophy</i> )	3
2.		GLO6022	Bản đồ số và GIS trong khoa học Trái đất ( <i>Digital Mapping and GIS in Geosciences</i> )	3
3.		GLO6024	Địa hóa nguyên tố ( <i>Geochemistry of Elements</i> )	3
4.		GLO6027	Trầm tích luận ( <i>Sedimentology</i> )	3
5.		GLO6036	Các phương pháp địa hoá tìm kiếm khoáng sản ( <i>Geochemical Methods in Mineral Prospecting</i> )	3
6.		GLO6038	Thạch luận các đá magma, biến chất ( <i>Petrology of Magmatic and Metamorphic rocks</i> )	3
7.		GLO6021	Tin học ứng dụng trong địa chất ( <i>Applied Informatics in Geology</i> ) *	3
8.	Năm thứ 1, Học kỳ II	GLO6023	Kiến tạo và sinh khoáng ( <i>Tectonics and Metallogeny</i> ) *	3
9.		GLO6025	Khoáng vật học nguồn gốc ( <i>Genetic Mineralogy</i> ) *	3
10.		GLO6064	Địa hóa đồng vị ( <i>Isotopic Geochemistry</i> ) *	3
11.		GLO6034	Các phương pháp xác định tuổi đồng vị phóng xạ ( <i>Methods for Radioactive Isotope dating</i> ) *	3
12.		GLO6039	Phương pháp huỳnh quang tia X *	3

TT	Thời gian	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ
			( <i>X-ray fluorescence</i> )	
13.		GLO6040	Phương pháp kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM) ( <i>Transmission electron microscopy</i> ) *	3
14.	Năm thứ 2, Học kỳ I	GLO8001	Địa chất khu vực ( <i>Regional Geology</i> )	3
15.		GLO8002	Địa hoá các quá trình magma, biến chất và trầm tích ( <i>Geochemistry of Magmatic, Metamorphic and Sedimentary Processes</i> )	3
16.		GLO8007	Sinh khoáng Việt Nam và các vùng kế cận ( <i>Metallogeny in Vietnam and Adjacent Areas</i> )*	3
17.		GLO8014	Chuyên đề 1 ( <i>Special Topics 1</i> )	2
18.		GLO8015	Chuyên đề 2 ( <i>Special Topics 2</i> )	2
19.		GLO8016	Chuyên đề 3 ( <i>Special Topics 3</i> )	2
20.	Bắt đầu từ năm thứ 1	GLO8040	Tiểu luận tổng quan ( <i>Overview Essay</i> )	2
21.		GLO9020	Luận án tiến sĩ ( <i>PhD Thesis</i> )***	80

\* Học phần chọn ngẫu nhiên trong học phần

\*\* Chuyên đề NCS có nội dung tự chọn phù hợp với hướng nghiên cứu của luận án

\*\*\*Luận án TS thực hiện từ khi có QĐ công nhận tên đề tài và người hướng dẫn



**6.2. Thời gian đào tạo chuẩn cho NCS có bằng thạc sỹ ngành gần:** 3 năm gồm 115 tín chỉ, trong đó có 6 học phần bổ sung (các học phần của chương trình đào tạo thạc sỹ) (18 tín chỉ), 3 học phần, 3 chuyên đề (15 tín chỉ), 1 tiểu luận tổng quan (2 tín chỉ) và luận án (80 tín chỉ).

Bảng 6.2. Dự kiến kế hoạch đào tạo cho toàn khóa học

TT	Thời gian	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ
1.	Năm thứ 1, Học kỳ I	GLO6024	Địa hóa nguyên tố ( <i>Geochemistry of Elements</i> )	3
2.		GLO6027	Trầm tích luận ( <i>Sedimentology</i> )	3
3.		GLO6036	Các phương pháp địa hoá tìm kiếm khoáng sản ( <i>Geochemical Methods in Mineral Prospecting</i> )	3
4.		GLO6038	Thạch luận các đá magma, biến chất ( <i>Petrology of Magmatic and Metamorphic rocks</i> )	3
5.		GLO6021	Tin học ứng dụng trong địa chất * ( <i>Applied Informatics in Geology</i> )	3
6.		GLO6023	Kiến tạo và sinh khoáng * ( <i>Tectonics and Metallogeny</i> )	3
7.	Năm thứ 1, Học kỳ II	GLO8001	Địa chất khu vực ( <i>Regional Geology</i> )	3
8.		GLO8002	Địa hoá các quá trình magma, biến chất và trầm tích ( <i>Geochemistry of Magmatic, Metamorphic and Sedimentary Processes</i> )	3
9.		GLO8007	Sinh khoáng Việt Nam và các vùng kề cận ( <i>Metallogeny in Vietnam and Adjacent Areas</i> ) *	3
10.		GLO8014	Chuyên đề 1 ( <i>Special Topics 1</i> )	2
11.		GLO8015	Chuyên đề 2 ( <i>Special Topics 2</i> )	2
12.		GLO8016	Chuyên đề 3 ( <i>Special Topics 3</i> )	2
13.	Bắt đầu từ năm thứ 1	GLO8040	Tiểu luận tổng quan ( <i>Overview Essay</i> )	2
14.		GLO 9020	Luận án tiến sĩ ( <i>PhD Thesis</i> )***	80

\* Học phần chọn ngẫu nhiên trong học phần

\*\* Chuyên đề có nội dung tự chọn phù hợp với hướng nghiên cứu của luận án

\*\*\*Luận án TS thực hiện từ khi có QĐ công nhận tên đề tài và người hướng dẫn

**6.3. Thời gian đào tạo chuẩn cho NCS có bằng thạc sỹ ngành đống hoặc phù hợp:** 3 năm gồm 97 tín chỉ, trong đó có 3 học phần, 3 chuyên đề (15 tín chỉ), 1 tiểu luận tổng quan (2 tín chỉ) và luận án (80 tín chỉ).

Bảng 6.3. Dự kiến kế hoạch đào tạo cho toàn khóa học

TT	Thời gian	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ
1.	Năm thứ 1, Học kỳ I	GLO8001	Địa chất khu vực ( <i>Regional Geology</i> )	3
2.		GLO8002	Địa hoá các quá trình magma, biến chất và trầm tích ( <i>Geochemistry of Magmatic, Metamorphic and Sedimentary Processes</i> )	3
3.		GLO8007	Sinh khoáng Việt Nam và các vùng kế cận ( <i>Metallogeny in Vietnam and Adjacent Areas</i> ) *	3
4.		GLO8014	Chuyên đề 1 ( <i>Special Topics 1</i> )	2
5.		GLO8015	Chuyên đề 2 ( <i>Special Topics 2</i> )	2
6.		GLO8016	Chuyên đề 3 ( <i>Special Topics 3</i> )	2
7.	Bắt đầu từ năm thứ 1	GLO8040	Tiểu luận tổng quan ( <i>Overview Essay</i> )	2
8.		GLO9020	Luận án tiến sĩ ( <i>PhD Thesis</i> )***	80

\* Học phần chọn ngẫu nhiên trong học phần

\*\* Chuyên đề có nội dung tự chọn phù hợp với hướng nghiên cứu của luận án

\*\*\*Luận án TS thực hiện từ khi có QĐ công nhận tên đề tài và người hướng dẫn

## 7. So sánh chương trình đào tạo đã xây dựng với chương trình đào tạo tiên tiến của nước ngoài (đã sử dụng để xây dựng chương trình)

a) Giới thiệu về chương trình được sử dụng để xây dựng chương trình:

- Tên chương trình (tên ngành/chuyên ngành), tên văn bằng sau khi tốt nghiệp:

+ Doctor of Philosophy Geochemistry

- Tên cơ sở đào tạo, nước đào tạo: Department of Geology and Geological Engineering or the Department of Chemistry and Geochemistry, Trường Đại học Mỏ Colorado, Mỹ.

- Xếp hạng của cơ sở đào tạo, ngành/chuyên ngành đào tạo:

+ Nguồn: <https://www.mines.edu/about/rankings/>

+ Xếp hạng Trường: Số 1 về công nghệ khai thác mỏ (# 1 in Mineral Mining Engineering) QS Global Ranking

+ Ngành: Earth, Energy and the Environment

b) Bảng so sánh chương trình đào tạo

STT	Tên học phần trong chương trình đào tạo tiên tiến của nước ngoài (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Tên học phần trong chương trình đào tạo của đơn vị (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Thuyết minh về những điểm giống và khác nhau giữa các học phần của 2 chương trình đào tạo
1.		Triết học ( <i>Philosophy</i> )	Yêu cầu bắt buộc của ĐHQGHN
		Tiếng Anh cơ bản ( <i>General English</i> )	Yêu cầu bắt buộc của ĐHQGHN
2.		Tiếng Anh học thuật ( <i>English for Academic Purposes</i> )	Yêu cầu bắt buộc cho khối chuyên ngành chung của nhóm chuyên ngành trong Khoa Địa chất.
3.	Digital Mapping and GIS in the Geosciences (2)	Bản đồ số và GIS trong khoa học Trái đất ( <i>Digital Mapping and GIS in Geosciences</i> )	Các nội dung chính của học phần được lấy từ giáo trình của đại học Utah. Một số ví dụ cụ thể cập nhật từ thực tế Việt Nam.
4.		Địa hóa nguyên tố	Học phần trong chương

STT	Tên học phần trong chương trình đào tạo tiên tiến của nước ngoài (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Tên học phần trong chương trình đào tạo của đơn vị (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Thuyết minh về những điểm giống và khác nhau giữa các học phần của 2 chương trình đào tạo
		( <i>Geochemistry of Elements</i> )	trình đào tạo đã thực hiện
5.	Depositional Environments (4.5)	Trầm tích luận ( <i>Sedimentology</i> )	Các nội dung chính của học phần được lấy từ giáo trình của đại học Utah và chương trình đào tạo đã thực hiện. Một số ví dụ cụ thể cập nhật từ thực tế Việt Nam.
6.	CHGC503: Introduction to Geochemistry ( <i>Giới thiệu về Địa hóa</i> )	GLO 6036: Các phương pháp địa hoá tìm kiếm khoáng sản ( <i>Geochemical Methods in Mineral Prospecting</i> )	Cùng cung cấp các kiến thức về các quá trình địa hóa, các phương pháp trong nghiên cứu phân tích các quá trình địa hóa. GLO 6036 mở rộng ứng dụng các quá trình đó vào việc khai thác khoáng sản
7.	CHGC504: Methods in Geochemistry ( <i>Các phương pháp địa hóa</i> )		
8.	GEOL535: Litho-geochemistry of Ore Forming Processes, ( <i>Thạch địa hóa các quá trình hình thành quặng</i> )	GLO 6038: Thạch luận các đá magma, biến chất ( <i>Petrology of Magmatic and Metamorphic rocks</i> ) GLO 6023: Kiến tạo và sinh khoáng ( <i>Tectonics and Metallogeny</i> )	Phù hợp về nội dung thạch luận đá, các quá trình sinh khoáng, tạo quặng
9.		Tin học ứng dụng trong địa chất ( <i>Applied Informatics in Geology</i> )	Học phần trong chương trình đào tạo đã thực hiện
10.		Kiến tạo và sinh khoáng ( <i>Tectonics and Metallogeny</i> )	Học phần trong chương trình đào tạo đã thực hiện
11.	GEOL512: Mineralogy and Crystal Chemistry	GLO 6025: Khoáng vật học nguồn gốc	Có cùng nội dung về đặc điểm thành phần,

STT	Tên học phần trong chương trình đào tạo tiên tiến của nước ngoài (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Tên học phần trong chương trình đào tạo của đơn vị (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Thuyết minh về những điểm giống và khác nhau giữa các học phần của 2 chương trình đào tạo
	<i>(Khoáng vật học và hóa học tinh thể)</i>	<i>(Genetic Mineralogy)</i>	cấu trúc của khoáng vật
12.		Địa hóa đồng vị (Isotopic Geochemistry)	Học phần trong chương trình đào tạo đã thực hiện
13.		Các phương pháp xác định tuổi đồng vị phóng xạ <i>(Methods for Radioactive Isotope dating)</i>	Học phần trong chương trình đào tạo đã thực hiện
14.	GEOL523: Reflected Light and Electron Microscopy. <i>(Kính hiển vi ánh sáng phản xạ và kính hiển vi điện tử).</i>	GLO 6039: Phương pháp huỳnh quang tia X <i>(X-ray fluorescence)</i> GLO 6040: Phương pháp kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM) <i>(Transmission electron microscopy)</i>	Cùng đề cập đến các phương pháp cơ bản và quan trọng trong nghiên cứu thạch học, khoáng vật
15.	CHGC509: Introduction to Aqueous Geochemistry, <i>(Giới thiệu về thủy địa hóa)</i> GEOL513: Hydrothermal Geochemistry <i>(Thủy nhiệt địa hóa)</i>	GLO 6043: Thủy địa hóa <i>(Aqueous geochemistry)</i>	Phù hợp về nội dung môn học liên quan
16.		Hoạt động magma, biến chất và kiến tạo ở Việt Nam <i>(Magmatism, Metamorphism and tectonics of Vietnam)</i>	Học phần mang tính đặc thù của Việt Nam
17.		Khoáng sản Việt Nam nâng cao <i>(Advanced Mineral resources of Vietnam)</i>	Học phần mang tính đặc thù của Việt Nam
18.		Địa chất khu vực <i>(Regional Geology)</i>	Học phần mang tính đặc thù của khu vực và Việt

STT	Tên học phần trong chương trình đào tạo tiên tiến của nước ngoài (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Tên học phần trong chương trình đào tạo của đơn vị (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Thuyết minh về những điểm giống và khác nhau giữa các học phần của 2 chương trình đào tạo
			Nam
19.		Địa hoá các quá trình magma, biến chất và trầm tích ( <i>Geochemistry of Magmatic, Metamorphic and Sedimentary Processes</i> )	Học phần mang tính đặc thù của khu vực và Việt Nam
20.	Research and thesis	Luận văn tốt nghiệp	Theo quy định của Bộ giáo dục và ĐHQGHN.

## 8. Tóm tắt nội dung học phần

### 8.1. PHI 5001 - Triết học – 3 tín chỉ

- Học phần tiên quyết: Không có
- Tóm tắt nội dung:

Học phần Triết học trình bày những nguyên lý cơ bản nhất của chủ nghĩa Mác - Lênin về phương thức sản xuất tư bản chủ nghĩa qua việc nghiên cứu 3 học thuyết kinh tế: học thuyết về giá trị, học thuyết về giá trị thặng dư và chủ nghĩa tư bản độc quyền nhà nước. Các học thuyết này không chỉ làm rõ những quy luật kinh tế chủ yếu chi phối sự vận động của nền kinh tế thị trường, của nền sản xuất tư bản chủ nghĩa mà còn là cơ sở quyết định sự vận động của những quan hệ, những quy luật chính trị - xã hội như quy luật về cuộc đấu tranh của giai cấp công nhân, về chính đảng của giai cấp công nhân, về cách mạng xã hội chủ nghĩa... Những quy luật kinh tế và quy luật chính trị - xã hội này luận giải tính tất yếu của sự sụp đổ chủ nghĩa tư bản và sự thắng lợi của chủ nghĩa xã hội.

### 8.2. GLO6022 - Bản đồ số và GIS trong khoa học Trái đất – 3 Tín chỉ

- Học phần tiên quyết: Không có
- Tóm tắt nội dung:

Môn học giới thiệu và cung cấp các kỹ thuật nâng cao trong quản lý và sử dụng các dữ liệu không gian phục vụ nghiên cứu trong Khoa học Trái Đất. Nội dung môn học bao gồm các kiến thức cơ bản về bản đồ học, về các dữ liệu không gian và các phương pháp phân tích không gian, quản lý dữ liệu cần thiết cho việc thành lập một bản đồ chuyên đề ở dạng số.

Các bài thực hành trên máy tính trong môn học sẽ giúp học viên nâng cao kỹ năng tìm kiếm, phân tích và sử dụng các dữ liệu ảnh vệ tinh, số hóa bản đồ, lập các bản đồ phân bố các dữ liệu và trình bày bản đồ chuyên đề phục vụ cho nghiên cứu.

### **8.3. GLO6024 – Địa hóa nguyên tố – 3 tín chỉ**

- Môn học tiên quyết: Không có
- Tóm tắt nội dung:

Trình bày đặc điểm địa hóa của 44 nguyên tố (và nhóm nguyên tố) có mặt phổ biến trong vỏ Trái Đất, bao gồm tính chất chung về vật lý và hóa học, độ phổ biến, dạng tồn tại, sự di chuyển trong các môi trường khác nhau của Trái Đất và Vũ Trụ. Giáo trình gồm 5 chương. Chương 1- phân loại địa hóa các nguyên tố: trình bày khái niệm phân loại địa hóa và cách phân loại của các tác giả khác nhau. chương 2 - Địa hóa các nguyên tố litofil, chương 3 - Địa hóa các nguyên tố siderofil, chương 4- Địa hóa các nguyên tố chancofil, chương 5- Địa hóa các nguyên tố atmofil.

### **8.4. GLO6027 – Trầm tích luận – 3 Tín chỉ**

- Học phần tiên quyết: Không có
- Tóm tắt nội dung:

Trầm tích luận là học phần cung cấp những kiến thức cơ bản về phân tích tướng đá – cổ địa lý, phân tích địa tầng phân tập và chu kỳ trầm tích trên cơ sở đó khôi phục lịch sử tiến hóa trầm tích. Học phần cũng cung cấp các kiến thức có giá trị thực tiễn ứng dụng trong nghiên cứu loại hình khoáng sản trầm tích, đặc biệt là dầu khí và khoáng sản rắn.

### **8.5. GLO6036 – Các phương pháp địa hóa tìm kiếm khoáng sản – 3 Tín chỉ**

- Học phần tiên quyết: Không có
- Tóm tắt nội dung:

Học phần trang bị cho học viên một số khái niệm chung, mối liên quan giữa các điều kiện địa chất với sự hình thành khoáng sản, cách sử dụng tổ hợp các phương pháp nghiên cứu địa hóa để luận giải về bối cảnh địa động lực, điều kiện thành tạo và nguồn gốc hình thành loại khoáng sản khác nhau, phục vụ cho công tác tìm kiếm khoáng sản.

#### **8.6. GLO6038 – Thạch luận các đá magma và biến chất – 3 tín chỉ**

- Môn học tiên quyết: Không có
- Tóm tắt nội dung:

Học phần trang bị cho học viên một số khái niệm chung, các phân loại và gọi tên các đá magma và biến chất, cách sử dụng các nguyên tố chính, hiếm, đất hiếm và đồng vị để luận giải về bối cảnh địa động lực, điều kiện thành tạo và nguồn gốc hình thành các đá magma và biến chất.

#### **8.7. GLO6021 – Tin học ứng dụng trong địa chất – 3 tín chỉ**

- Học phần tiên quyết: Không có
- Tóm tắt nội dung:

Nội dung một học này gồm 2 phần chính. Phần thứ nhất, trình bày các phần mềm máy tính xử lý bản đồ, đồ họa. Phần thứ hai trình bày các phần mềm xử lý số liệu địa chất, địa hóa. Các phần mềm xử lý bản đồ bao gồm MapInfo và Surfer, phần mềm đồ họa là Corel Draw. Các phần mềm xử lý số liệu bao gồm SPSS for Win và Microsoft Excel.

MapInfo trình bày các kỹ thuật số hóa bản đồ, bản đồ chuyên đề và tích hợp bản đồ. Surfer bao gồm kỹ thuật bản đồ đẳng trị, bản đồ vị trí và phân loại. Corel Draw giới thiệu kỹ thuật vẽ mặt cắt địa chất và các hình thường gặp trong địa chất. SPSS và Excel trình bày các công cụ để giải các bài toán thống kê trong địa chất.

#### **8.8. GLO6023 - Kiến tạo và sinh khoáng – 3 Tín chỉ**

- Học phần tiên quyết: Không có
- Tóm tắt nội dung:

Học phần Kiến tạo và sinh khoáng cung cấp cho học viên 2 nhóm kiến thức cơ bản 1) cơ sở lý thuyết về kiến tạo mảng, các quá trình chuyển động mảng, tương tác giữa các kiểu ranh giới mảng, tiến hóa vỏ trái đất và 2) các khái niệm về sinh khoáng, quá trình tạo khoáng magma, biến chất và trầm tích và bối cảnh kiến tạo



liên quan: sinh khoáng đới tách giãn, sinh khoáng đới hút chìm, sinh khoáng đai tạo núi, sinh khoáng các đới trượt bằng và đứt gãy chuyển dạng, sinh khoáng các miền nền cổ, sinh khoáng các điểm nóng... và phương pháp thành lập bản đồ sinh khoáng.

### **8.9. GLO6025 – Khoáng vật học nguồn gốc – 3 Tín chỉ**

- Học phần tiên quyết: Không có
- Tóm tắt nội dung:

Nội dung chính của học phần bao gồm các yếu tố môi trường tạo khoáng và cơ chế thành tạo khoáng vật, các điều kiện hóa lý của môi trường thành tạo, các tổ hợp cộng sinh khoáng vật liên quan đến 3 kiểu nguồn gốc chính: magma, trầm tích, biến chất. Giới thiệu một số trường hợp điển hình tại các vùng mỏ hoặc các thành tạo địa chất ở Việt Nam như nguồn gốc khoáng vật, môi trường thành tạo, kết tinh liên quan đến magma basalt Tây Nguyên, nguồn gốc khoáng vật, điều kiện lý hóa, biến chất của các tổ hợp cộng sinh khoáng vật liên quan đến đá hoa ở Yên Bái, điều kiện thành tạo các mỏ đồng, chì, kẽm tại Bắc Cạn, Lào Cai.

### **8.10. GLO 6030 – Phân tích bồn trầm tích**

- Học phần tiên quyết: Không có
- Tóm tắt nội dung:

Học phần nhằm trang bị cho học viên các khái niệm về bồn trầm tích và các phương pháp nghiên cứu bồn trầm tích. Nội dung học phần bao gồm: 1) các kiểu bồn trầm tích; 2) các yếu tố khống chế sự phát sinh và phát triển các bồn trầm tích; 3) Địa tầng phân tập các bồn trầm tích; và 4) Các kiểu bồn trầm tích

### **8.11. GLO6064 - Địa hóa đồng vị – 3 Tín chỉ**

- Học phần tiên quyết: Không có
- Tóm tắt nội dung:

Các tính chất của đồng vị phóng xạ và đồng vị bền và các biểu thức tính toán; Nguyên lý định tuổi đồng vị phóng xạ; Đặc điểm thành phần đồng vị bền của các nguyên tố C, H, N, O, S; Đặc điểm thành phần đồng vị của các nguyên tố C, H, N, O và S trong khí quyển; Đặc điểm thành phần các đồng vị C, H, N, O, S trong thủy quyển; Đặc điểm thành phần đồng vị bền của các nguyên tố C, H, N, O, S trong các nguồn hữu cơ; Đặc điểm thành phần đồng vị bền của các nguyên tố C, H, O, N, S trong trầm tích.

### **8.12. GLO6033 – Các phương pháp nghiên cứu biến dạng kiến tạo**

- Học phần tiên quyết: Không có
- Tóm tắt nội dung:

Học phần các phương pháp nghiên cứu biến dạng kiến tạo cung cấp cho học viên các kỹ năng cơ bản trong nghiên cứu các chuyên ngành kiến tạo và quá trình biến dạng kiến tạo. Học phần này gồm 6 chương. Chương 1 trình bày các kiểu biến dạng cơ bản của vỏ trái đất. Chương 2 trình bày các đới biến dạng trong tự nhiên. Chương 3 trình bày về tenso ứng suất và phương pháp xác định cổ ứng suất. Chương 4 trình bày về các yếu tố cấu trúc quan trọng trong nghiên cứu biến dạng dẻo. Chương 5 trình bày về biến dạng và mối quan hệ với các chế độ kiến tạo. Chương 6 giới thiệu một số kỹ thuật đặc biệt trong nghiên cứu biến dạng.

### **8.13. GLO6034 - Các phương pháp xác định tuổi đồng vị phóng xạ –3 Tín chỉ**

- Học phần tiên quyết: Không có
- Tóm tắt nội dung:

Xác định tuổi đồng vị phóng xạ là một trong những ứng dụng của địa chất đồng vị trong nghiên cứu các quá trình magma, biến chất, địa hoá và biến dạng kiến tạo... Học phần các phương pháp xác định tuổi đồng vị phóng xạ sẽ cung cấp cho học viên cơ sở lý thuyết của đồng vị phóng xạ, phương trình xác định tuổi, quá trình phân rã của các đồng vị phóng xạ... nhiệt độ đóng của các cặp đồng vị phóng xạ cũng như ý nghĩa của chúng trong nghiên cứu địa chất.

### **8.14. GLO6035 – Tân kiến tạo và kiến tạo hiện đại**

- Học phần tiên quyết: Không có
- Tóm tắt nội dung:

Học phần trình bày khái quát lịch sử phát triển kiến tạo làm nền cho việc xác định cơ sở ra đời của tân kiến tạo và kiến tạo hiện đại. Học phần trang bị cho người học các phương pháp nghiên cứu tân kiến tạo và kiến tạo hiện đại. Tiếp theo, học phần trình bày những kiến thức quan trọng về tân kiến tạo và kiến tạo hiện đại giúp học viên có cơ sở khoa học trong nhận thức về đối tượng và nhiệm vụ môn học.

### **8.15. GLO 6049 – Phương pháp huỳnh quang tia X (XRF) – 3 tín chỉ**

- Môn học tiên quyết: không có
- Tóm tắt nội dung:

Học phần cung cấp cho học viên kiến thức về sự hình thành tia X, nguyên lý hoạt động của huỳnh quang tia X và khả năng ứng dụng của phương pháp trong nghiên cứu địa chất. Học phần cung cấp cho cách nhận biết giới hạn phát hiện phổ và độ chính xác của từng loại nguyên tố được phân tích; cách xây dựng đường cong chuẩn; phương thức phân tích; đọc và xử lý các số liệu phân tích cho từng loại mẫu.

Học viên sẽ được trang bị các kỹ năng gia công, phân tích thành phần hoá học cho từng loại mẫu trong các giờ thực hành trên thiết bị phân tích XRF 1800- - Shimadzu.

#### **8.16. GLO6040 – Phương pháp kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM) – 3 tín chỉ**

- Môn học tiên quyết: không có
- Tóm tắt nội dung:

Học phần cung cấp cho học viên phương pháp ứng dụng hệ thống kính hiển vi điện tử truyền qua kết nối với hệ thống phân tích nguyên tố tán xạ tia X để phân tích thành phần vật chất mẫu địa chất (khoáng vật, thạch học) thông qua hình ảnh hình thái, nhiễu xạ điện tử, và phân bố nguyên tố hóa học. Học phần cũng cung cấp cho học viên nguyên tắc và phương pháp lấy mẫu, chuẩn bị mẫu, đặc biệt là mẫu dạng bột (chuẩn bị bằng phương pháp huyền phù). Từ các hình ảnh và số liệu thu được, học viên được học phương pháp phân tích, đánh giá đặc điểm khoáng vật, thạch học, địa hóa của mẫu. Ngoài ra, học viên cũng được tìm hiểu, phân tích và đánh giá ưu điểm và nhược điểm của việc sử dụng và ứng dụng phương pháp kính hiển vi điện tử truyền qua so với các phương pháp phân tích hình thái, cấu trúc và thành phần hóa học khác.

#### **8.17. GLO6041 – Phương pháp nhiễu xạ rơn ghen (XRD)**

- Môn học tiên quyết: Hóa tinh thể; Hóa lí.
- Tóm tắt nội dung:

Phương pháp nhiễu xạ tia Rontgen (X-Ray Diffraction - XRD) là phương pháp thường được sử dụng để phân tích cấu trúc chất rắn trong đó có các khoáng vật và đá. Môn học này giới thiệu nguyên lý của nhiễu xạ tia Rontgen (tia X), định luật Wulf-Bragg mô tả hiện tượng nhiễu xạ tia Rontgen trên các mặt tinh thể, mối quan hệ của đặc tính mẫu và cường độ nhiễu xạ, đặc điểm phổ nhiễu xạ Rontgen cũng như cấu tạo sơ lược của hệ thiết bị XRD... Môn học cũng cung cấp một số kỹ thuật nhiễu xạ và phương pháp chuẩn bị mẫu như phương pháp nhiễu xạ bột (không

định hướng), phương pháp nhiễu xạ định hướng, phương pháp đơn tinh thể quay. Tiếp đó, môn học giới thiệu và cung cấp các bài tập thực hành xác định pha vật chất từ phổ nhiễu xạ Rontgen thu được thông qua các bộ dữ liệu chuẩn (vd. International Center Diffraction Data - ICDD), cùng phần mềm (vd Winfit). Bên cạnh đó, môn học giới thiệu lý thuyết Rietveld định lượng các pha đối với mẫu đa tinh thể. Cuối cùng, môn học tổng hợp các ứng dụng cơ bản của phương pháp XRD trong nghiên cứu xác định và định lượng pha khoáng vật, nghiên cứu các pha hình thành/biến đổi do nhiệt độ cao hoặc thấp, các thông số ô mạng tinh thể khoáng vật.

#### **8.18. GLO6048 – Địa hoá quá trình phong hoá – 3 tín chỉ**

- Môn học tiên quyết: GLO 6024- Địa hóa nguyên tố
- Tóm tắt nội dung:

Trình bày các yếu tố (khí hậu, đá mẹ, địa hình) và tác nhân phong hóa (nước, oxi, khí cacbonic, sinh vật...) trong khí hậu nhiệt đới ẩm; các quá trình vật lý và hóa học (dao động nhiệt, đóng băng, áp lực rễ cây, thủy phân, oxi hóa, cacbonat hóa, hydrat hóa, trao đổi và hấp phụ) phá hủy đá, khoáng vật, hình thành khoáng vật mới và tạo vỏ phong hóa; động học hành vi các nguyên tố trong quá trình phong hóa; cấu tạo và thành phần vật chất vỏ phong hóa nhiệt đới ẩm; khoáng sản phong hóa; các kiểu vỏ phong hóa và đất ở Việt Nam; phương pháp nghiên cứu vỏ phong hóa.

#### **8.19. GLO6043 – Thủy địa hóa – 3 tín chỉ**

- Môn học tiên quyết: GLO6024- Địa hóa nguyên tố
- Tóm tắt nội dung:

Môn học gồm các nội dung chính như sau: 1) Các thông số địa hóa môi trường nước: pH, Eh, độ kiềm, độ axit, cacbonat; 2) Hành vi các nguyên tố đa lượng trong nước tự nhiên: kim loại kiềm, kiềm thổ, clo, sulfat, cacbonat, bicacbonat, sắt, mangan, silic, nhôm; 3) Hành vi các nguyên tố vi lượng của nước tự nhiên; 4) Vật chất hữu cơ trong nước tự nhiên và các thông số của nó: DO, COD, DOC, TOC; 5) Quá trình thủy địa hóa của quặng sulfua: quá trình oxi hóa quặng sulfua, các dị thường thủy địa hóa quặng sulfua; 6) Ô nhiễm môi trường nước mặt và nước ngầm.

## **8.20. GLO6045 – Hoạt động magma, biến chất và Kiến tạo ở Việt Nam – 3 tín chỉ**

- Môn học tiên quyết:
- Tóm tắt nội dung:

Học phần *Hoạt động magma, biến chất và Kiến tạo ở Việt Nam* trang bị cho học viên các kiến thức chuyên sâu về địa chất các khu vực khác nhau trên lãnh thổ Việt Nam và Biển Đông. Phần magma sẽ trang bị cho học viên cách nhận dạng sự phân bố, các đặc điểm riêng biệt về thạch học, khoáng vật chính, khoáng vật phụ, đặc điểm địa hóa các nguyên tố chính, nguyên tố vết, tuổi địa chất, tuổi đồng vị, các quan hệ địa chất... của các phức hệ magma ở các vùng khác nhau ở Việt Nam, cácsch thức liên kết đối sánh và luận giải bối cảnh và điều kiện hình thành. Phần biến chất sẽ cung cấp cho học viên các giai đoạn biến chất chính ở Việt nam, đặc điểm phân bố các đá biến chất, kiểu biến chất, đặc điểm tương biến chất và tuổi biến chất biến dạng cuarv acsc phức hệ biến chất ở Việt Nam. Phần kiến tạo cung cấp các kiến thức chuyên sâu về các giai đoạn chuyển động kiến tạo chính đã xảy ra ở Việt Nam và các khu vực lân cận.

## **8.21. GLO6046 – Khoáng sản Việt Nam nâng cao – 3 tín chỉ**

- Môn học tiên quyết: Không
- Tóm tắt nội dung:

Môn học bao gồm 2 phần chính.

Phần Khoáng sản đại cương đề cập đến các khái niệm cơ bản về khoáng sản (khoáng sản và phân loại khoáng sản, mỏ khoáng và các tiêu chuẩn giá trị của mỏ khoáng, phân loại và đặc điểm của các loại hình nguồn gốc mỏ khoáng chủ yếu).

Phần chuyên đề (Khoáng sản Việt Nam) đi sâu vào các đặc điểm về loại hình nguồn gốc, quy luật phân bố, tiềm năng và vai trò của từng nhóm khoáng sản đối với nền kinh tế Việt Nam, bao gồm:

- Nhóm khoáng sản kim loại (kim loại đen, kim loại màu, kim loại quý, kim loại phóng xạ, kim loại hiếm...).
- Nhóm khoáng sản không kim loại (nguyên liệu hóa chất, nguyên liệu kỹ thuật, nguyên liệu sứ gốm, vật liệu xây dựng,...).
- Nhóm khoáng sản nhiên liệu (than đá, dầu mỏ, khí đốt).

- Nhóm khoáng sản nước dưới đất (nước khoáng, nước nóng,...).

### **8.22. GLO6047– Tướng đá cổ địa lý – 3 tín chỉ**

- Học phần tiên quyết: Không có
- Tóm tắt nội dung:

Mỗi một kiểu trầm tích được thành tạo trong một môi trường nhất định gọi là một tướng trầm tích (facies). Thành phần thạch học và môi trường trầm tích thay đổi liên tục song tuân theo một quy luật cộng sinh tướng theo không gian và theo thời gian. Vì vậy phương pháp phân tích tướng sẽ giúp học viên thành lập được các bản đồ tướng đá-cổ địa lí bất kì một thời điểm nào trong quá khứ địa chất. Các bản đồ đó là tiền đề tìm kiếm và thăm dò khoáng sản.

### **8.23. GLO6065– Các mô hình Địa hóa – 3 tín chỉ**

- Học phần tiên quyết: Địa hóa học
- Tóm tắt nội dung:

Nội dung của học phần nhằm cung cấp các kiến thức về mô hình mô phỏng hệ thống địa hóa; các trạng thái cân bằng, tốc độ phản ứng trong các hệ thống địa hóa; cấu trúc của một số hệ thống địa hóa gồm: chu trình đá, chu trình nước toàn cầu, chu trình carbon toàn cầu, chu trình khí hậu toàn cầu; ứng dụng phần mềm Stella để xây dựng các mô hình mô phỏng các hệ thống địa hóa trên. Các bài báo, chuyên khảo khoa học về một số mô hình địa hóa mô phỏng tương tác nước-đá, biến đổi manti và tiến hóa vỏ trái đất và hệ thống địa chất thủy văn cũng được giới thiệu để seminar và thảo luận.

### **8.24. GLO8001– Địa chất khu vực – 3 tín chỉ**

- Học phần tiên quyết: Không có
- Tóm tắt nội dung:

Học phần cung cấp cho học viên những đặc trưng cơ bản về sự phân bố các phân vị địa tầng, các phức hệ magma, đặc điểm thạch học, mối quan hệ với các hoạt động kiến tạo của các phân vị địa tầng và các phức hệ magma ở các vùng lãnh thổ khác nhau ở Việt Nam. Học viên cũng sẽ được cung cấp các khung hoạt động biến chất, biến dạng lớn ở Việt Nam và các hệ quả của chúng trong bối cảnh hoạt động kiến tạo mảng trong quá khứ địa chất.

**8.25. GLO8002– Địa hóa các quá trình magma, biến chất và trầm tích – 3 tín chỉ**

- Học phần tiên quyết: GLO6024-Địa hóa nguyên tố
- Tóm tắt nội dung:

Nội dung của học phần giới thiệu và cung cấp những công cụ địa hóa chính (gồm các nguyên tắc và phương pháp cơ bản của địa hóa hiện đại, các nguyên lý động lực học và nhiệt động học) có thể được áp dụng để giải thích cho các quá trình thành tạo Trái đất nói chung và các quá trình thành tạo đá nói riêng. Các quá trình magma (gồm nóng chảy từng phần, phân dị magma và sự hình thành magma thứ sinh, kết tinh khoáng vật) được giới thiệu trên cơ sở phân tích địa hóa các nguyên tố (chính, vết, đồng vị phóng xạ,...).

**8.26. GLO8007 – Sinh khoáng Việt Nam và các vùng kế cận – 3 tín chỉ**

- Học phần tiên quyết: GLO6023-Kiến tạo và sinh khoáng
- Tóm tắt nội dung:

Học phần sinh khoáng Việt Nam và các vùng kế cận cung cấp cho học viên kiến thức cơ bản các quá trình sinh khoáng chính trên lãnh thổ Việt Nam và các vùng kế cận (Đông Nam Á). Học phần giới thiệu và cung cấp kiến thức cho sinh viên về quá trình hình thành các mỏ khoáng gắn liền với quá trình kiến tạo mảng phức tạp và lâu dài đã diễn ra đối với các phần vỏ thạch quyển khác nhau và dẫn tới sự hình thành (chủ yếu là phần lục địa) hiện nay của Việt Nam và Đông Nam Á. Học phần cũng cung cấp cho sinh viên một số kiến thức và phân tích chuyên sâu về sự hình thành một số loại khoáng sản điển hình ở Việt Nam và Đông Nam Á.

**8.27. GLO8008 – Địa hóa nguyên tố vết và đồng vị phóng xạ – 3 tín chỉ**

- Học phần tiên quyết: GLO6024- Địa hóa nguyên tố
- Tóm tắt nội dung:

Nội dung của học phần nhằm cung cấp các kiến thức cơ bản và chuyên sâu về địa hóa nguyên tố vết và đồng vị phóng xạ. Các tiếp cận của học phần là bắt đầu giới thiệu các khái niệm, biểu thức tính toán hàm lượng và giá trị của nguyên tố vết và đồng vị phóng xạ. Trên cơ sở đó, giới thiệu về hành vi địa hóa của nguyên tố vết và đồng vị phóng xạ trong các khoáng vật, đá và sự biến đổi về hàm lượng của chúng trong các quá trình kết tinh, nóng chảy trong manti và lớp vỏ Trái Đất. Các bài báo khoa học về hành vi địa hóa của nguyên tố vết và đồng vị phóng xạ cũng sẽ

được giới thiệu, thảo luận, seminar để hiểu sâu hơn về ứng dụng của chúng trong nghiên cứu địa chất.

**8.28. GLO8009– *Vỏ phong hóa và khoáng sản liên quan ở Việt Nam – 3 tín chỉ***

- Học phần tiên quyết: GLO6042- Địa hoá quá trình phong hoá
- Tóm tắt nội dung:

Học phần trang bị kiến thức cơ bản về vỏ phong hóa (VPH), các yếu tố không chế sự thành tạo vỏ phong hóa, thành phần của VPH. Ngoài ra học phần còn trang bị những kiến thức về nhiệt đới ẩm ở Việt Nam và ảnh hưởng của hiện tượng này đến VPH trên nền đá magma axit, bazơ, biến chất và trầm tích. Học phần còn trang bị kiến thức về thành phần VPH và quy luật phân bố các khoáng sản liên quan.

**8.29. GLO8010 – *Địa chất trầm tích Việt Nam – 3 tín chỉ***

- Học phần tiên quyết: không có
- Tóm tắt nội dung:

Nội dung của học phần cung cấp và củng cố về phương pháp luận và các phương pháp nghiên cứu địa chất trầm tích, mối quan hệ giữa trầm tích và kiến tạo, lịch sử phát triển địa chất trầm tích từ cổ đến hiện đại trên đất liền và trên thềm lục địa Việt Nam, đặc biệt là các bể trầm tích Kainozoi vùng biển Việt Nam và trầm tích Đệ tứ phần đất liền và thềm lục địa Việt Nam.