

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG HÀ NỘI



BẢN MÔ TẢ
CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO
TRÌNH ĐỘ THẠC SĨ – HÌNH THỨC CHÍNH QUY
CHUYÊN NGÀNH: KỸ THUẬT TRẮC ĐỊA - BẢN ĐỒ

Hà Nội, năm 2022

MỤC LỤC

	Trang
Phần I. Giới thiệu chung về chương trình.....	1
1.1. Giới thiệu chương trình.....	1
1.2. Thông tin chung về chương trình	1
1.3. Triết lý đào tạo.....	1
1.4. Mục tiêu đào tạo	2
1.5. Đối tượng, tiêu chí tuyển sinh	2
1.6. Hình thức đào tạo: Đào tạo theo hệ thống tín chỉ.....	3
1.7. Phương pháp giảng dạy, học tập và đánh giá.....	3
1.8. Điều kiện tốt nghiệp.....	3
1.9. Cơ hội việc làm và khả năng học tập nâng cao trình độ sau tốt nghiệp	3
Phần II. Chuẩn đầu ra của chương trình.....	4
2.1. Kiến thức	4
2.2. Kỹ năng	4
2.3. Năng lực tự chủ và trách nhiệm.....	5
2.4. Ma trận đáp ứng mục tiêu đào tạo của chuẩn đầu ra	6
Phần III. Nội dung chương trình.....	7
3.1. Tóm tắt yêu cầu chương trình	8
3.2. Ma trận đáp ứng chuẩn đầu ra của các khối kiến thức	8
3.3. Khung chương trình.....	8
3.4. Ma trận thể hiện sự đóng góp của các học phần để đạt được Chuẩn đầu ra.....	25
3.5. Kế hoạch học tập dự kiến phân bố theo học kỳ.....	27
3.6. Mô tả nội dung và khối lượng các học phần.....	28
3.7. Thông tin về các điều kiện đảm bảo thực hiện chương trình.....	33
3.8. Hướng dẫn thực hiện chương trình.....	40
3.9. Chương trình trong và ngoài nước đã tham khảo để xây dựng chương trình....	40

PHẦN I. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH

1.1. Giới thiệu chương trình

Chương trình đào tạo thạc sĩ chuyên ngành Kỹ thuật Trắc địa - Bản đồ trang bị cho học viên những kiến thức chuyên sâu về lĩnh vực trắc địa và bản đồ như: trắc địa cao cấp, trắc địa không gian, viễn thám, cơ sở dữ liệu, bản đồ điện tử... giúp học viên đảm nhận được công việc chuyên gia trong công tác điều tra, khảo sát lãnh thổ, lãnh hải và vùng biển chủ quyền, định vị và dẫn đường, xây dựng cơ sở dữ liệu thông tin địa không gian, khai thác cơ sở dữ liệu hỗ trợ kiểm soát và quản lý đất đai, quản lý tài nguyên môi trường.

Học viên học chuyên ngành Kỹ thuật Trắc địa - Bản đồ có khả năng nghiên cứu chuyên sâu các công nghệ hiện đại trong phân tích, xử lý các thông tin không gian phục vụ các công trình giao thông, thủy lợi, xây dựng, nông lâm nghiệp, cấp thoát nước, quản lý và phát triển bền vững tài nguyên môi trường.

1.2. Thông tin chung về chương trình

- Tên chương trình:
 - Tiếng Việt: Kỹ thuật Trắc địa - Bản đồ
 - Tiếng Anh: Surveying and Mapping Engineering
- Trình độ đào tạo: Thạc sĩ
- Chuyên ngành đào tạo: Kỹ thuật Trắc địa - Bản đồ
- Mã số: 8520503
- Thời gian đào tạo: 1,5 năm
- Loại hình đào tạo: Chính quy
- Tên văn bằng sau khi tốt nghiệp:
 - Tiếng Việt: Thạc sĩ Kỹ thuật Trắc địa - Bản đồ
 - Tiếng Anh: Master of Surveying and Mapping Engineering
- Thời gian ban hành chương trình: 2015
- Thời gian rà soát, sửa đổi chương trình gần nhất: 2021
- Kiểm định chương trình:

1.3. Triết lý đào tạo

Triết lý giáo dục chương trình đào tạo chuyên ngành Kỹ thuật Trắc địa – Bản đồ hướng người học đến “tự chủ - tự do”. Người học học tập, nghiên cứu, quan sát, nhận xét, đánh giá theo từng góc nhìn, từng mối quan hệ cụ thể để hình thành sự nhạy cảm trong nhìn nhận sự vật, hiện tượng. Người học có tư duy độc lập, tính phản biện trong học tập và nghiên cứu; có năng lực giải quyết vấn đề một cách tối ưu; thích nghi tốt với môi trường sống. Người học sống có trách nhiệm, mạnh khỏe và thành công.

1.4. Mục tiêu đào tạo

1.4.1. Mục tiêu chung:

Đào tạo Thạc sĩ có kiến thức chuyên sâu trong lĩnh vực Trắc địa - Bản đồ. Người học có năng lực dẫn dắt chuyên môn để xử lý những vấn đề lớn trong ngành; có năng lực giải quyết tình huống phức tạp trong thực tiễn, đề xuất những sáng kiến, ý tưởng có giá trị; xây dựng, thẩm định đề tài, dự án, chương trình liên quan đến Trắc địa - Bản đồ.

1.4.2. Mục tiêu cụ thể:

a) Rèn luyện thế giới quan, phương pháp luận triết học, củng cố nhận thức cơ sở lý luận về đường lối của Đảng, đặc biệt là chiến lược phát triển khoa học - công nghệ Việt Nam

b) Cung cấp cho người học những kiến thức lý thuyết chuyên sâu về chuyên ngành Trắc địa - Bản đồ, những kiến thức nâng cao về ứng dụng công nghệ hiện đại để người học giải quyết tốt các bài toán thực tiễn liên quan đến ngành. Người học có kiến thức, tư duy và kỹ năng chuyên môn tốt giải quyết một cách khoa học và hợp lý các công việc liên quan đến lĩnh vực Trắc địa - Bản đồ cũng như các nhiệm vụ liên ngành; có khả năng thực hiện các công việc phức tạp, không thường xuyên xảy ra, không có tính quy luật, khó dự báo trong lĩnh vực Trắc địa - Bản đồ.

c) Cung cấp cho người học kiến thức và kỹ năng về tư duy phản biện, nghiên cứu độc lập cũng như nghiên cứu làm việc nhóm để phát triển công nghệ, thử nghiệm những giải pháp mới trong lĩnh vực Trắc địa - Bản đồ.

d) Cung cấp cho người học kiến thức, kỹ năng ngoại ngữ ở mức hiểu được báo cáo hay bài phát biểu về các chủ đề trong công việc liên quan đến lĩnh vực Trắc địa - Bản đồ; diễn đạt bằng ngoại ngữ các tình huống chuyên môn thông thường; viết báo cáo liên quan đến chuyên môn Trắc địa - Bản đồ; trình bày rõ ràng các ý kiến và phản biện một số vấn đề kỹ thuật bằng ngoại ngữ.

e) Vị trí việc làm của người học sau khi tốt nghiệp: làm việc tại các Cơ quan quản lý Nhà nước từ trung ương đến địa phương có liên quan đến lĩnh vực Trắc địa - Bản đồ; làm việc tại các doanh nghiệp, các tổ chức quốc tế và tổ chức phi chính phủ hoạt động về lĩnh vực đo đạc địa hình, địa chính, xây dựng, giao thông, định vị dẫn đường, xây dựng cơ sở dữ liệu không gian; giảng dạy và nghiên cứu tại các trường đại học, cao đẳng, các viện nghiên cứu trong lĩnh vực Trắc địa, Bản đồ; tự thành lập và tổ chức các hoạt động dịch vụ nghiên cứu, sản xuất và tư vấn liên quan đến lĩnh vực Trắc địa - Bản đồ.

1.5. Đối tượng, tiêu chí tuyển sinh

- Đối tượng tuyển sinh: Thực hiện theo Thông tư số 23/2021/TT - BGDĐT ngày 30 tháng 08 năm 2021 về việc Ban hành quy chế đào tạo trình độ thạc sĩ và Quy định về

đào tạo trình độ thạc sĩ ban hành kèm theo Nghị quyết số 46 /NQ - HĐTĐHHN ngày 21 tháng 3 năm 2022 của chủ tịch Hội đồng Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội.

- Tiêu chí tuyển sinh: Theo Quy chế của Bộ Giáo dục và Đào tạo, của Trường Đại học Tài nguyên và Môi Trường theo từng năm.

1.6. Hình thức đào tạo: Đào tạo theo hệ thống tín chỉ.

Thực hiện theo Quy chế của Bộ Giáo dục và Đào tạo và Quy định hiện hành của Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội.

1.7. Phương pháp giảng dạy, học tập và đánh giá

- Phương pháp giảng dạy, học tập, gồm có:

- + Phương pháp thuyết trình;
- + Phương pháp thảo luận/semina;
- + Phương pháp tiểu luận/bài tập lớn;
- + Phương pháp làm việc nhóm;
- + Phương pháp trình bày báo cáo;
- + Phương pháp tình huống;
- + Phương pháp dạy học thực hành;
- + Phương pháp dự án/đề án;
- + Phương pháp mô phỏng;
- + Phương pháp phát vấn;
- + Phương pháp phân tích;
- + Làm việc cá nhân;
- + Phương pháp tự học có hướng dẫn và các phương pháp khác.

- Hình thức đánh giá

Được thực hiện theo Quy chế của Bộ Giáo dục và Đào tạo và Quy định hiện hành của Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội.

1.8. Điều kiện tốt nghiệp

Được thực hiện theo Quy chế của Bộ Giáo dục và Đào tạo và Quy định hiện hành của Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội.

1.9. Cơ hội việc làm và khả năng học tập nâng cao trình độ sau tốt nghiệp

- Học viên tốt nghiệp chuyên ngành Kỹ thuật Trắc địa - Bản đồ có khả năng:
 - + Làm việc tại các Cơ quan quản lý Nhà nước từ trung ương đến địa phương có liên quan đến lĩnh vực Trắc địa - Bản đồ;
 - + Làm việc tại các doanh nghiệp, các tổ chức quốc tế và tổ chức phi chính phủ hoạt động về lĩnh vực đo đạc địa hình, địa chính, xây dựng, giao thông, định vị dẫn đường, xây dựng cơ sở dữ liệu không gian;

+ Giảng dạy và nghiên cứu tại các trường đại học, cao đẳng, các viện nghiên cứu trong lĩnh vực Trắc địa, Bản đồ;

+ Tự thành lập và tổ chức các hoạt động dịch vụ nghiên cứu, sản xuất và tư vấn liên quan đến lĩnh vực Trắc địa - Bản đồ.

- Khả năng học tập nâng cao trình độ sau tốt nghiệp:

+ Học viên có khả năng tự học và tiếp thu tốt các kiến thức khoa học kỹ thuật mới của ngành;

+ Học viên có khả năng học tập ở trình độ tiến sĩ tại các trường trong và ngoài nước liên quan đến lĩnh vực Trắc địa - Bản đồ, lĩnh vực viễn thám.

PHẦN II. CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH

2.1. Kiến thức

* *Kiến thức chung:*

(2.1.1) Hiểu được cơ sở lý luận triết học trong nhận thức và vận dụng vào lĩnh vực chuyên ngành.

* *Kiến thức chuyên môn:*

(2.1.2) Hiểu, vận dụng được các kiến thức về từ vựng, ngữ pháp Tiếng Anh; diễn đạt được các khái niệm, hiện tượng, vấn đề thuộc lĩnh vực Trắc địa – Bản đồ bằng tiếng Anh.

(2.1.3) Hiểu, áp dụng được các kiến thức cơ bản, những công nghệ, kỹ thuật mang tính cập nhật cao trong lĩnh vực chuyên ngành.

(2.1.4) Áp dụng triển khai được các thiết bị, công nghệ hiện đại vào thực tiễn của ngành.

(2.1.5) Vận dụng, sáng tạo các kiến thức và kỹ năng trong xử lý số liệu, thiết kế, xây dựng cơ sở dữ liệu, thành lập bản đồ hiện đại, tích hợp các loại công nghệ cao trong đo đạc và thành lập bản đồ... để giải quyết các nhiệm vụ của ngành cũng như các nhiệm vụ liên ngành.

(2.1.6) Vận dụng, sáng tạo trong việc ứng dụng, tích hợp, phát triển các loại công nghệ (công nghệ GNSS, viễn thám, công nghệ GIS...) đáp ứng các nhiệm vụ quản lý, giám sát tài nguyên môi trường trong xu thế toàn cầu hóa, thời kỳ cách mạng công nghệ 4.0 và dưới sự tác động của biến đổi khí hậu.

2.2. Kỹ năng

* *Kỹ năng chung:*

(2.2.1) Cải thiện kỹ năng tư duy khoa học, logic và biện chứng, kỹ năng thuyết trình, phân biện, làm việc nhóm và tự học

(2.2.2) Kiến thức Tiếng Anh:

Đạt chuẩn bậc 4 theo khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam, được ban hành kèm theo Thông tư số 01/2014/TT-BGDĐT ngày 24 tháng 01 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo (Tương đương bậc B2 theo khung tham chiếu chung Châu Âu), do các đơn vị được Bộ Giáo dục và Đào tạo cho phép. Ngoài ra học viên đạt chuẩn đầu ra ngoại ngữ khi đạt một trong các chứng chỉ tương đương từ B2 trở lên theo bảng quy đổi sau:

Ngôn ngữ	Chứng chỉ / Văn bằng	Trình độ/Thang điểm (Tương đương Bậc 4)
Tiếng Anh	TOEFL iBT	46-93
	IELTS	5.5 -6.5
	Cambridge Assessment English	B2 First/B2 Business Vantage/ Linguaskill. Thang điểm: 160-179
	TOEIC (4 kỹ năng)	Nghe: 400-489 Đọc: 385-454 Nói: 160-179 Viết: 150-179

* *Kỹ năng chuyên môn:*

(2.2.3) Vận dụng đúng, hiệu quả các văn bản pháp quy của ngành. Xây dựng được một số văn bản kỹ thuật của ngành. Đo đạc, xử lý được dữ liệu, số liệu chuyên sâu trong lĩnh vực Trắc địa - Bản đồ.

(2.2.4) Tự học, tự nghiên cứu khoa học, thực hiện sáng kiến trong công việc khi làm việc độc lập; chia sẻ, hợp tác, xây dựng khi làm việc nhóm.

(2.2.5) Tự tin, sáng tạo, trình bày một cách thuyết phục các nội dung thuộc chuyên ngành Kỹ thuật Trắc địa - Bản đồ.

(2.2.6) Phát hiện và giải quyết các vấn đề một cách logic, khoa học.

(2.2.7) Chủ động khi làm việc độc lập, hợp tác, tích cực, cầu thị khi làm việc nhóm. Có khả năng tiên phong, dẫn dắt trong công việc. Có khả năng phân tích, đánh giá tốt vấn đề, giải quyết công việc hiệu quả và hợp lý.

(2.2.8) Thành thạo trong việc sử dụng máy móc, trang thiết bị chuyên ngành, phần mềm chuyên ngành để giải quyết các nhiệm vụ một cách hiệu quả, sáng tạo.

(2.2.9) Giao tiếp, truyền đạt được các vấn đề chuyên ngành bằng tiếng Anh; Soạn thảo được tài liệu chuyên ngành bằng tiếng Anh.

2.3. Năng lực tự chủ và trách nhiệm

(2.3.1) Phát hiện, giải quyết các vấn đề, đề xuất những ý kiến có giá trị. Đưa ra những kết luận mang tính chuyên gia về các vấn đề phức tạp của chuyên môn, nghiệp vụ trong lĩnh vực Trắc địa - Bản đồ.

(2.3.2) Tự định hướng phát triển năng lực cá nhân. Có năng lực chuyên môn để học tập nên trình độ cao hơn.

(2.3.3) Bảo vệ, chịu trách nhiệm những kết luận chuyên môn trong lĩnh vực Trắc địa - Bản đồ.

(2.3.4) Có năng lực tốt trong việc xây dựng và thẩm định kế hoạch; phát huy được trí tuệ tập thể trong quản lý và thực hiện hoạt động chuyên môn; đưa ra các quyết định hợp lý để giải quyết tối ưu nhiệm vụ; dẫn dắt chuyên môn để xử lý những vấn đề lớn trong lĩnh vực Trắc địa - Bản đồ.

(2.3.5) Thích ứng với môi trường làm việc năng động trong xu thế toàn cầu hóa, thời đại cách mạng công nghệ 4.0 và dưới sự tác động của biến đổi khí hậu.

2.4. Ma trận đáp ứng mục tiêu đào tạo của chuẩn đầu ra

CHUẨN ĐẦU RA		MỤC TIÊU ĐÀO TẠO				
		a	b	c	d	e
Kiến thức	2.1.1	x		x		x
	2.1.2				x	x
	2.1.3		x		x	x
	2.1.4	x	x	x		x
	2.1.5	x	x	x		x
	2.1.6	x	x	x	x	x
Kỹ năng	2.2.1		x	x		x
	2.2.2				x	x
	2.2.3		x	x		x
	2.2.4			x		x

CHUẨN ĐẦU RA		MỤC TIÊU ĐÀO TẠO				
		a	b	c	d	e
	2.2.5		x	x		x
	2.2.6		x	x		x
	2.2.7	x	x	x	x	x
	2.2.8		x	x	x	x
	2.2.9		x		x	x
Năng lực tự chủ và trách nhiệm	2.3.1		x	x		x
	2.3.2		x	x		x
	2.3.3		x	x		x
	2.3.4		x	x		x
	2.3.5	x	x	x	x	x

PHẦN III. NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH

3.1. Tóm tắt yêu cầu chương trình

Tổng số tín chỉ (TC) phải tích lũy	60	Tỉ trọng (%)
Trong đó:		
- Kiến thức chung	6	10
- Kiến thức cơ sở ngành và chuyên ngành	45	75
+ <i>Bắt buộc:</i>	27	45
+ <i>Tự chọn:</i>	18	30
- Đề án tốt nghiệp	9	15

3.2. Ma trận đáp ứng chuẩn đầu ra của các khối kiến thức

KHỐI KIẾN THỨC	CHUẨN ĐẦU RA																			
	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.1.5	2.1.6	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.2.5	2.2.6	2.2.7	2.2.8	2.2.9	2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.3.4	2.3.5
Kiến thức chung	3	3	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	2	2	3	3	3	2	3	3
Kiến thức cơ sở ngành và chuyên ngành	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Đề án tốt nghiệp	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3

Mức đóng góp: nhiều (3); trung bình (2); ít (1); không (-).

3.3. Khung chương trình

Ký hiệu: - LT : Lý thuyết;

- TH, TT: Thực hành, Thực tập.

TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH, TT	Tự học	
I	KHỐI KIẾN THỨC CHUNG							
1	NNTA201	Tiếng Anh B2	3	Học phần “Tiếng Anh B2” là học phần bắt buộc thuộc khối kiến thức giáo dục đại cương	45		90	

TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH, TT	Tự học	
				trong chương trình đào tạo hệ sau đại học. Học phần giới thiệu các hiện tượng ngữ pháp cơ bản trong tiếng Anh và cung cấp từ vựng liên quan đến nhiều chủ điểm như thông tin cá nhân (identity), các câu chuyện (tales), tương lai (Future), nghề nghiệp (jobs) và các giải pháp (solutions). Qua môn học này, người học có cơ hội rèn luyện 4 kỹ năng Nghe, Nói, Đọc, Viết ở trình độ B2 thông qua các tình huống thường gặp trong cuộc sống hàng ngày và nâng cao khả năng giao tiếp qua những đoạn hội thoại thường gặp trong cuộc sống xã hội.				
2	LCML201	Triết học	3	Triết học là một học phần bắt buộc trong khối kiến thức chung của chương trình đào tạo thạc sĩ. Học phần nhằm trang bị những kiến thức cơ bản của các tư tưởng triết học trong lịch sử, vai trò của của triết học Mác – Lênin trong giai đoạn hiện nay; quan hệ	45		90	

TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH, TT	Tự học	
				giữa triết học với các khoa học và vai trò của khoa học - công nghệ trong sự phát triển xã hội để rèn luyện thể giới quan và phương pháp luận triết học cho học viên trong nhận thức và vận dụng thực tiễn.				
II	KHỐI KIẾN THỨC CƠ SỞ NGÀNH VÀ CHUYÊN NGÀNH							
2.1	Bắt buộc							
1.1.1	TBTĐ201	Xử lý số liệu trắc địa nâng cao	3	Học phần gồm những kiến thức về dữ liệu quan trắc và phân tích dữ liệu quan trắc; các hàm phân phối chuẩn; khoảng tin cậy; một số loại kiểm định thống kê thường được sử dụng trong trắc địa. Học phần giới thiệu một số phương pháp xử lý số liệu mở rộng cũng như cung cấp kiến thức tính toán bình sai trắc địa nâng cao. Ngoài ra, học phần còn giới thiệu về cấu trúc dữ liệu GNSS và một số vấn đề trong xử lý số liệu định vị vệ tinh GNSS	45		90	
1.1.2	TBTĐ202	Hệ quy chiếu trắc địa	2	Là học phần bắt buộc trong chương trình đào tạo, cung cấp cho học viên những kiến thức và	30		60	

TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH, TT	Tự học	
				kỹ năng có tính hệ thống về lịch sử phát triển các hệ quy chiếu trong trắc địa và các nguyên tắc để thiết lập các hệ quy chiếu, khung quy chiếu; ảnh hưởng của các chuyển động trong vũ trụ đến xây dựng hệ quy chiếu. Bên cạnh đó, cách thiết lập các hệ quy chiếu trái đất, hệ quy chiếu cục bộ và các thuật toán, phương pháp tính đổi và tính chuyển tọa độ cũng được đề cập				
1.1.3	TBBV201	Cơ sở dữ liệu không gian	3	Là học phần bắt buộc trong chương trình đào tạo, nhằm cung cấp cho học viên những kiến thức và kỹ năng về cơ sở dữ liệu không gian, các mô hình dữ liệu không gian và các phương pháp biểu thị các đối tượng không gian; cách tổ chức, liên kết dữ liệu. Đồng thời giới thiệu về các bước thiết kế, các chuẩn dữ liệu và các công tác chuẩn hóa dữ liệu trong cơ sở dữ liệu không gian.	35	10	90	
1.1.4	TBTĐ203	Lý thuyết thế trọng	3	Học phần bao gồm kiến thức về cơ sở lý thuyết	45		90	

TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH, TT	Tự học	
		trường và hình dạng Trái đất		xác định thể trọng trường và hình dạng Trái đất. Với các đặc trưng vật lý, hình học của nó, thành phần thể trọng trường chuẩn và dị thường. Bề mặt đặc trưng của hình dạng Trái đất là ellipsoid chung, ellipsoid thực dụng, geoid toàn cầu, geoid cục bộ, quasigeoid, telluroid và bề mặt tự nhiên hay bề mặt thực của nó. Các phương pháp xác định chúng dựa trên số liệu thiên văn-trắc địa, số liệu trọng lực, số liệu vệ tinh cũng như kết hợp các nguồn số liệu.				
1.1.5	TBBV202	Kỹ thuật địa tin học trong nghiên cứu tài nguyên môi trường	2	Học phần được chia hai phần bao gồm 4 nội dung chính: cập nhật các kiến thức, nội dung liên quan đến hiện trạng tài nguyên, môi trường; ứng dụng các công nghệ địa tin học hiện đại trong nghiên cứu tài nguyên và môi trường. Bốn loại hình công nghệ địa tin học tiên tiến được đề cập bao gồm: công nghệ viễn thám, hệ thông tin	28	2	60	

TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH, TT	Tự học	
				địa lý (GIS), hệ thống định vị dẫn đường toàn cầu (GNSS) và phương pháp bản đồ.				
1.1.6	TBBV203	Tiếng Anh chuyên ngành	2	Học phần tiếng Anh chuyên ngành là chương trình đào tạo tiếng Anh dành cho đối tượng học viên cao học chuyên ngành Trắc địa – Bản đồ. Môn học cung cấp cho học viên những kiến thức cơ bản về các hiện tượng ngữ pháp tiếng Anh cơ bản dành cho người học có trình độ tiếng Anh cấp độ B1. Những từ vựng liên quan đến các chủ đề của chuyên ngành Trắc địa – Bản đồ với lượng từ chuyên ngành lên tới khoảng 500 từ. Các kỹ năng ngôn ngữ đọc, nghe, nói, viết ở mức độ trung cấp.	27	3	60	
1.1.7	TBBV204	Viễn thám nâng cao	3	Nội dung học phần giới thiệu cho người học các tính chất của ảnh vệ tinh, phương pháp đánh giá chất lượng ảnh. Cung cấp các kiến thức chuyên sâu về kỹ thuật xử lý ảnh viễn thám, bao gồm: kỹ thuật hiệu chỉnh	30	15	90	

TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH, TT	Tự học	
				hình học và hiệu chỉnh bức xạ; thuật toán tăng cường chất lượng ảnh; thuật toán chuyển đổi ảnh như trừ ảnh, tạo ảnh tỉ số, phân tích thành phần chính; thuật toán phân loại ảnh viễn thám. Giới thiệu một số phần mềm chuyên dùng để hiệu chỉnh ảnh, tăng cường chất lượng ảnh và phân loại ảnh.				
1.1.8	TBTĐ204	Ứng dụng GNSS trong thành lập, hiện chỉnh và sử dụng bản đồ	3	Học phần gồm các kiến thức về các hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu (GNSS), nguyên lý chung về cấu trúc và định vị của các hệ thống. Các thuật toán định vị tuyệt đối và định vị tương đối. Phương pháp định vị tuyệt đối chính xác (PPP); Xu thế phát triển của các hệ thống trạm tham chiếu làm việc liên tục (CORS) của các quốc gia; Các kiến thức về ứng dụng GNSS trong thành lập, hiện chỉnh, sử dụng bản đồ, trong xây dựng cơ sở dữ liệu địa lý, trong đo đạc thủy văn,...	45		90	
1.1.9	TBTĐ207	Các	3	Học phần gồm những	45		90	

TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH, TT	Tự học	
		phương pháp trắc địa trong nghiên cứu địa động		kiến thức liên quan tới cấu trúc Trái Đất, vỏ Trái Đất; đặc điểm của chuyển dịch hiện đại liên quan tới Trái Đất; các phương pháp trắc địa: lịch sử, quá trình, thành tựu nghiên cứu và phương pháp trắc địa chính xác áp dụng trong nghiên cứu chuyển dịch; Các kiến thức về phương pháp GNSS và xử lý số liệu GNSS với độ chính xác cao thông qua các công đoạn: khai thác số liệu đo, lịch vệ tinh chính xác, các số liệu hỗ trợ, xử lý số liệu bằng phần mềm.				
1.1.10	TBBV205	Phân tích không gian	3	Nội dung của học phần giới thiệu về thực thể và dữ liệu không gian, những khái niệm cơ bản dữ liệu không gian, cấu trúc và mô hình của dữ liệu không gian; kỹ thuật thống kê mô tả trong phân tích dữ liệu không gian và các phương pháp phân tích không gian và các phương pháp phân tích không gian nâng cao (phân tích lưới ô vuông, phân tích tương	34	11	90	

TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH, TT	Tự học	
				quan không gian, phân tích kiểu mẫu điểm và nội suy không gian).				
2.2	Tự chọn							
2.2.1	TBTĐ206	Định vị và dẫn đường hiện đại	2	Học phần bao gồm những kiến thức cơ bản về lịch sử phát triển của các phương pháp định vị dẫn đường; các thành tựu đã đạt được và phương hướng phát triển trong tương lai về công nghệ dẫn đường; các phương pháp định vị dẫn đường ngoài trời đang được sử dụng phổ biến hiện nay, đặc biệt là hệ thống tích hợp GNSS/INS; Môn học cũng giới thiệu về các bài toán định vị dẫn đường trong nhà, dưới nước, giám sát các vật thể chuyển động và các hệ thống tự động cảnh báo	25	5	60	
2.2.2	TBBV206	Kỹ thuật địa tin học trong quy hoạch đô thị và phát triển bền vững	3	Là học phần bắt buộc trong chương trình đào tạo, cung cấp kiến thức và kỹ năng, cách tiếp cận quy hoạch đô thị, phát triển bền vững, cơ sở pháp lý về quy hoạch đô thị và các vấn đề khoa học về việc xác định vị trí trong quy hoạch. Sử	30	15	90	

TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH, TT	Tự học	
				dụng phần mềm chuyên dụng để xây dựng cơ sở dữ liệu và mô hình thành phố dưới dạng 3D, đánh giá mức độ ảnh hưởng của các nhân tố tác động đến quy hoạch đô thị phục vụ công tác quy hoạch đô thị bền vững.				
2.2.3	TBBV207	Hệ thống thông tin địa lý (GIS) trong xây dựng cơ sở dữ liệu về biến đổi khí hậu	3	Là học phần bắt buộc trong chương trình đào tạo, cung cấp cho học viên kiến thức và kỹ năng về khí hậu, mô hình khí hậu, các vấn đề về biến đổi khí hậu và những ảnh hưởng của biến đổi khí hậu tới điều kiện tự nhiên và xã hội; phân tích các yêu cầu đối với một cơ sở dữ liệu biến đổi khí hậu, thiết kế cơ sở dữ liệu biến đổi khí hậu ở các mức và cụ thể các bước trong xây dựng và chuẩn hóa cơ sở dữ liệu biến đổi khí hậu	32	13	90	
2.2.4	TBTĐ205	Các phương pháp trắc địa không gian	3	Học phần gồm cơ sở lý thuyết và quy trình công nghệ các phương pháp trắc địa không gian như: Các hệ thống tọa độ và hệ thống thời gian; Các phương pháp định vị không gian dựa vào các	42	3	90	

TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH, TT	Tự học	
				thiên thể, định vị vệ tinh và kỹ thuật đo đạc trên khoảng cách rất lớn (VLBI, SLR...), nguyên lý đo cao vệ tinh, đo trọng lực vệ tinh và phương pháp viễn thám chủ động sử dụng công nghệ siêu cao tần, nguyên lý giao thoa (InSAR), và các ứng dụng của nó.				
2.2.5	TBTĐ208	Trắc địa công trình nâng cao	2	Nội dung học phần bao gồm: Những kiến thức chuyên sâu về công tác trắc địa trong xây dựng công trình, công tác trắc địa phục vụ thi công, quan trắc biến dạng công trình đặc biệt như công trình nhà siêu cao tầng, công trình ống khói và si lô...; những kiến thức về ứng dụng công nghệ hiện đại trong trắc địa công trình như: công nghệ GNSS, công nghệ quét 3D và hệ thống quan trắc tự động.	30		60	
2.2.6	TBBV211	Bản đồ học nâng cao	3	Nội dung học phần cung cấp kiến thức chuyên sâu về các vấn đề của Bản đồ học trong thời đại mới như: Khái quát bản đồ trong thời đại	30	15	90	

TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH, TT	Tự học	
				mới; Mô hình hóa bản đồ; Những vấn đề chung về công nghệ thiết kế thành lập bản đồ; Giới thiệu một số công nghệ mới trong thiết kế thành lập bản đồ; Một số mô hình bản đồ nâng cao như: bản đồ 3D, bản đồ điện tử và Atlas điện tử, bản đồ Multimedia, bản đồ mạng, bản đồ di động.				
2.2.7	TBBV208	Kỹ thuật địa không gian trong điều tra địa chất và khoáng sản	3	Nội dung chính của học phần bao gồm: vai trò và ý nghĩa của dữ liệu không gian trong điều tra địa chất, xác định tọa độ các công trình thăm dò và đo vẽ công trình mạng lưới thăm dò địa chất. Một số ứng dụng của GNSS xác định quá trình dịch chuyển và biến dạng địa hình khu mỏ; giám sát tai biến sạt lở đất mỏ lộ thiên và bãi thải bằng công nghệ quét laze mặt đất. Phương pháp luận và quy trình xây dựng cơ sở dữ liệu địa chất và tài nguyên khoáng sản.	35	10	90	
2.2.8	TBTĐ209	Lý thuyết và	3	Học phần bao gồm các kiến thức về quá trình cơ	43	2	90	

TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH, TT	Tự học	
		phương pháp phân tích biến dạng		học liên tục và ứng dụng các lý thuyết phân tích hệ thống nhằm xây dựng mô hình biến dạng tham số và mô hình phi tham số; phương pháp phân tích hình học của hiện tượng biến dạng. Học phần này cũng giúp học viên có kiến thức về phương pháp phân tích biến dạng trong mô hình tham số như lọc Kalman, trong mô hình phi tham số như hồi quy, chuỗi thời gian đồng thời giới thiệu phương pháp phân tích biến dạng theo mô hình xác định trước				
2.2.9	TBBV209	Kỹ thuật địa tin học trong nghiên cứu biến động lớp phủ/sử dụng đất	3	Giới thiệu các khái niệm cơ bản về lớp phủ/sử dụng đất và biến động lớp phủ/sử dụng đất. Các kỹ thuật chiết tách thông tin từ liệu viễn thám phục vụ thành lập bản đồ lớp phủ, sử dụng đất. Các ứng dụng kỹ thuật địa tin học trong nghiên cứu lớp phủ/sử dụng đất và vận dụng vào một số dự án cụ thể. Thảo luận về các ảnh hưởng của biến động lớp phủ, sử	39	6	90	

TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH, TT	Tự học	
				dụng đất. Vai trò quan trọng của mô hình hóa trong nghiên cứu biến động lớp phủ/sử dụng đất.				
2.2.10	TBBV210	Kỹ thuật địa tin học trong nghiên cứu tai biến tự nhiên	3	Nội dung của học phần bao gồm: Tổng quan về một số nội dung nghiên cứu về tai biến thiên nhiên: giới thiệu về cách lựa chọn thông tin cần có cơ sở dữ liệu, phương pháp thu thập tài liệu và tư liệu, cách chiết xuất dữ liệu từ tư liệu ảnh viễn thám và các tổ chức dữ liệu trong GIS. Giới thiệu cho học viên các phép phân tích tai biến tự nhiên bằng công nghệ viễn thám và GIS. Một số ứng dụng của viễn thám và GIS trong nghiên cứu tai biến tự nhiên. Trên cơ sở lý thuyết, học phần sẽ trang bị cho học viên các hướng nghiên cứu ban đầu.	24	21	90	
2.2.11	TBBV212	Bản đồ chuyên đề	3	Học phần gồm các kiến thức cơ bản và chuyên sâu về bản đồ chuyên đề bao gồm khái niệm, đặc điểm, nội dung và cách phân loại; Cách thiết kế	35	10	90	

TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH, TT	Tự học	
				xây dựng và đặc điểm của các phương pháp biểu thị nội dung bản đồ chuyên đề; Quy trình chung trong thành lập bản đồ chuyên đề; Đặc điểm thành lập một số bản đồ chuyên đề địa lý như bản đồ hành chính, bản đồ địa lý tự nhiên tổng hợp, bản đồ dân cư và bản đồ kinh tế chung.				
2.2.12	TBBV213	Thực tập ứng dụng viễn thám và GIS trong nghiên cứu tài nguyên và môi trường	3	Thực tập ứng dụng viễn thám và GIS trong nghiên cứu tài nguyên và môi trường là học phần thuộc khối kiến thức ngành. Nội dung học phần nhằm cung cấp cho người học những kiến thức và kỹ năng về kỹ thuật xử lý ảnh viễn thám, phân tích không gian trong GIS và thực tập một số ứng dụng cụ thể trong nghiên cứu tài nguyên và môi trường. Sau khi học xong học phần này người học có khả năng dụng viễn thám và GIS trong nghiên cứu tài nguyên và môi trường.		4 tuần	90	

TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH, TT	Tự học	
2.2.13	TBTĐ210	Thực tập ứng dụng công nghệ trong đo đạc và bản đồ	3	Học phần cung cấp cho người học các kiến thức, kỹ năng xây dựng các văn bản kỹ thuật trong lĩnh vực đo đạc và bản đồ; kỹ năng sử dụng công nghệ hiện đại trong trong thành lập, hiện chỉnh bản đồ, trong trắc địa công trình.		4 tuần	90	
2.2.14	TBBV214	Công nghệ UAV	2	Cung cấp cho người học kiến thức cơ bản về UAV cũng như lịch sử phát triển và ứng dụng của công nghệ này. Công tác bay chụp, đặc điểm chung của dữ liệu thu nhận bằng công nghệ UAV. Tính năng phần mềm xử lý dữ liệu ảnh UAV. Quy trình và kết quả xử lý UAV, các yếu tố ảnh hưởng đến độ chính xác trong thành lập bình đồ ảnh UAV. Một số thuật toán trong công nghệ lọc DEM từ DSM trong quá trình xử lý ảnh UAV và giải pháp nâng cao độ chính xác bình đồ ảnh, mô hình số độ cao (DEM). Những ứng dụng kết quả xử lý ảnh UAV trong lĩnh vực trắc địa-bản đồ. Thực	22	8	60	

TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH, TT	Tự học	
				hành bay chụp và xử lý ảnh UAV, thực hành thành lập bản đồ tỷ lệ lớn từ kết quả xử lý ảnh UAV.				
III	ĐỀ ÁN TỐT NGHIỆP							
III.3.1	TBBV215	Đề án	9	Đề án tốt nghiệp thực hiện một trong các vấn đề về: Nghiên cứu, ứng dụng viễn thám và GIS trong xây dựng cơ sở dữ liệu, trong quản lý, giám sát tài nguyên và môi trường; Nghiên cứu, ứng dụng GNSS trong đo đạc, thành lập và hiện chỉnh bản đồ, trong quan trắc chuyển dịch biến dạng công trình...; Nghiên cứu công nghệ hiện đại, tích hợp các loại công nghệ hiện đại trong lĩnh vực đo đạc và bản đồ, lĩnh vực viễn thám.				

Ghi chú: () Các học phần dự kiến sẽ giảng dạy bằng tiếng Anh*

3.4. Ma trận thể hiện sự đóng góp của các học phần để đạt được Chuẩn đầu ra

STT	HỌC PHẦN	CHUẨN ĐẦU RA CỦA CTĐT																				
		Kiến thức						Kỹ năng									Năng lực tự chủ và trách nhiệm					Tổng
		2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.1.5	2.1.6	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.2.5	2.2.6	2.2.7	2.2.8	2.2.9	2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.3.4	2.3.5	
I	Kiến thức chung																					
I.1	Lý luận chính trị																					
1.1.1	Triết học	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	2	-	-	3	3	2	3	2	8
I.2	Ngoại ngữ																					
2.1.1	Tiếng Anh B2	-	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	2	2	3	2	3	-	2	2	9
II	Kiến thức cơ sở và chuyên ngành																					
2.1	Bắt buộc																					
2.1.1	Xử lý số liệu trắc địa nâng cao	-	-	3	-	3	-	-	-	3	-	-	2	3	3	-	-	3	-	3	3	9
2.1.2	Hệ quy chiếu trắc địa	-	-	3	3	-	-	-	-	3	-	3	3	-	3	-	-	3	-	2	3	9
2.1.3	Cơ sở dữ liệu không gian	-	-	3	2	2	2	-	-	-	-	-	-	2	2	-	2	-	2	2	2	10
2.1.4	Lý thuyết thế trọng trường và hình dạng Trái đất	-	-	3	3	2	-	-	-	-	2	3	-	-	2	-	2	-	2	2	-	10
2.1.5	Kỹ thuật địa tin học trong nghiên cứu tài nguyên môi trường	-	-	2	2	2	-	-	-	-	-	2	3	2	-	-	2	3	-	-	3	9
2.1.6	Tiếng Anh chuyên ngành	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	3	2	3	-	-	-	5
2.1.7	Viễn thám nâng cao	-	-	2	2	3	-	-	-	2	-	-	2	3	3	-	2	-	3	-	3	10
2.1.8	Ứng dụng GNSS trong thành lập, hiện chỉnh và sử dụng bản đồ	-	-	-	3	3	3	-	-	-	-	-	-	2	3	-	-	3	3	-	3	8
2.1.9	Các phương pháp trắc địa trong nghiên cứu địa động	-	-	3	3	3	-	-	-	3	3	-	-	-	3	-	3	-	3	-	3	9
2.1.10	Phân tích không gian	-	-	3	3	-	-	-	-	-	3	3	3	-	-	-	3	3	-	-	3	8
2.2	Tự chọn																					
2.2.1	Định vị và dẫn đường hiện đại	-	-	3	3	2	-	-	-	2	2	3	-	-	-	-	-	-	2	2	2	9
2.2.2	Kỹ thuật địa tin học trong quy hoạch đô thị và phát triển bền vững	-	-	3	2	2	2	-	-	2	3	-	2	2	2	-	2	2	2	-	-	12

STT	HỌC PHẦN	CHUẨN ĐẦU RA CỦA CTĐT																				Tổng
		Kiến thức						Kỹ năng									Năng lực tự chủ và trách nhiệm					
		2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.1.5	2.1.6	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.2.5	2.2.6	2.2.7	2.2.8	2.2.9	2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.3.4	2.3.5	
2.2.3	Hệ thống thông tin địa lý (GIS) trong xây dựng cơ sở dữ liệu về biến đổi khí hậu	-	-	-	2	2	2	-	-	-	-	-	2	2	2	-	2	2	-	2	-	9
2.2.4	Các phương pháp trắc địa không gian	-	-	-	3	3	-	-	-	3	3	-	2	-	-	-	-	-	2	2	2	8
2.2.5	Trắc địa công trình nâng cao	-	-	3	-	2	-	3	-	3	3	-	2	2	-	-	2	3	2	-	-	10
2.2.6	Bản đồ học nâng cao	-	-	3	2	2	-	-	-	3	2	-	-	2	-	-	-	2	-	-	3	8
2.2.7	Kỹ thuật địa không gian trong điều tra địa chất và khoáng sản	-	-	2	3	2	-	-	-	-	3	3	2	-	3	-	3	3	-	3	3	11
2.2.8	Lý thuyết và phương pháp phân tích biến dạng	-	-	3	3	2	-	-	-	2	-	3	-	2	-	-	-	3	2	2	-	9
2.2.9	Kỹ thuật địa tin học trong nghiên cứu biến động lớp phủ/sử dụng đất	-	-	2	2	2	-	-	-	2	-	3	-	3	3	-	3	2	-	3	-	10
2.2.10	Kỹ thuật địa tin học trong nghiên cứu tai biến tự nhiên	-	-	2	2	2	-	-	-	2	-	3	-	2	3	-	3	2	-	-	3	10
2.2.11	Bản đồ chuyên đề	-	-	3	2	2	-	-	-	3	2	-	3	-	2	-	2	2	-	-	2	10
2.2.12	Thực tập ứng dụng viễn thám và GIS trong nghiên cứu tài nguyên và môi trường	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	2	3	3	3	-	3	2	-	-	3	9
2.2.13	Thực tập ứng dụng công trong đo đạc và bản đồ	-	-	3	3	3	-	-	-	3	3	-	-	3	3	-	-	-	3	3	-	9
2.2.14	Công nghệ UAV	-	-	-	3	3	-	-	-	3	3	-	2	-	-	-	-	-	2	2	2	8
III	Đề án tốt nghiệp																					
3.1.1	Đề án	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	20
Tổng (%)		2 (1)	3 (1)	19 (8)	21 (8)	22 (9)	6 (2)	3 (1)	1 (1)	16 (6)	13 (5)	11 (4)	15 (6)	17 (7)	17 (7)	2 (1)	18 (7)	19 (7)	14 (6)	15 (6)	19 (8)	276 (100)

Mức đóng góp: nhiều (3); trung bình (2); ít (1); không (-).

3.5. Kế hoạch học tập dự kiến phân bố theo học kỳ

TT	Tên học phần	Mã học phần	Số tín chỉ theo học kỳ		
			Năm thứ 1		Năm thứ 2
			HK1	HK2	HK3
I	Khối kiến thức chung				
1	Tiếng Anh B2	NNTA201	3		
2	Triết học	LCML201	3		
II	Khối kiến thức cơ sở ngành và chuyên ngành				
II.1	Bắt buộc				
1	Xử lý số liệu trắc địa nâng cao	TBTĐ201	3		
2	Hệ quy chiếu trắc địa	TBTĐ202	2		
3	Cơ sở dữ liệu không gian	TBBV201	3		
4	Lý thuyết thể trọng trường và hình dạng Trái đất	TBTĐ203	3		
5	Kỹ thuật địa tin học trong nghiên cứu tài nguyên môi trường	TBBV202			2
6	Tiếng Anh chuyên ngành	TBBV203		2	
7	Viễn thám nâng cao	TBBV204	3		
8	Ứng dụng GNSS trong thành lập, hiện chỉnh và sử dụng bản đồ	TBTĐ204		3	
9	Các phương pháp trắc địa trong nghiên cứu địa động	TBTĐ207			3
10	Phân tích không gian	TBBV205		3	
II.2	Các học phần tự chọn		0	12/21	6/18
1	Định vị và dẫn đường hiện đại	TBTĐ206		2	
2	Kỹ thuật địa tin học trong quy hoạch đô thị và phát triển bền vững	TBBV206			3
3	Hệ thống thông tin địa lý (GIS) trong xây dựng cơ sở dữ liệu về biến đổi khí hậu	TBBV207			3
4	Các phương pháp trắc địa không gian	TBTĐ205			3
5	Trắc địa công trình nâng cao	TBTĐ208		2	
6	Bản đồ học nâng cao	TBBV211		3	
7	Kỹ thuật địa không gian trong điều tra địa chất và khoáng sản	TBBV208		3	
8	Lý thuyết và phương pháp phân tích biến	TBTĐ209		3	

TT	Tên học phần	Mã học phần	Số tín chỉ theo học kỳ		
			Năm thứ 1		Năm thứ 2
			HK1	HK2	HK3
	dạng				
9	Kỹ thuật địa tin học trong nghiên cứu biến động lớp phủ/sử dụng đất	TBBV209			3
10	Kỹ thuật địa tin học trong nghiên cứu tai biến tự nhiên	TBBV210			3
11	Bản đồ chuyên đề	TBBV212		3	
12	Thực tập ứng dụng viễn thám và GIS trong nghiên cứu tài nguyên và môi trường	TBBV213			3
13	Thực tập ứng dụng công nghệ trong đo đạc và bản đồ	TBTĐ210		3	
14	Công nghệ UAV	TBBV214		2	
III	Đề án tốt nghiệp				
1	Đề án				9
Tổng số tín chỉ (60)			20	20	20

3.6. Mô tả nội dung và khối lượng các học phần

1. Tiếng Anh B2

3TC

Học phần “Tiếng Anh B2” là học phần bắt buộc thuộc khối kiến thức giáo dục đại cương trong chương trình đào tạo hệ sau đại học. Học phần giới thiệu các hiện tượng ngữ pháp cơ bản trong tiếng Anh và cung cấp từ vựng liên quan đến nhiều chủ điểm như thông tin cá nhân (identity), các câu truyện (tales), tương lai (Future), nghề nghiệp (jobs) và các giải pháp (solutions). Qua môn học này, người học có cơ hội rèn luyện 4 kỹ năng Nghe, Nói, Đọc, Viết ở trình độ B2 thông qua các tình huống thường gặp trong cuộc sống hàng ngày và nâng cao khả năng giao tiếp qua những đoạn hội thoại thường gặp trong cuộc sống xã hội.

2. Triết học

3TC

Triết học là một học phần bắt buộc trong khối kiến thức chung của chương trình đào tạo thạc sĩ. Học phần nhằm trang bị những kiến thức cơ bản của các tư tưởng triết học trong lịch sử, vai trò của của triết học Mác - Lênin trong giai đoạn hiện nay; quan hệ giữa triết học với các khoa học và vai trò của khoa học - công nghệ trong sự phát triển xã hội để rèn luyện thế giới quan và phương pháp luận triết học cho học viên trong

nhận thức và vận dụng thực tiễn.

3. Xử lý số liệu trắc địa nâng cao

3TC

Học phần gồm những kiến thức về dữ liệu quan trắc và phân tích dữ liệu quan trắc; các hàm phân phối chuẩn; khoảng tin cậy; một số loại kiểm định thống kê thường được sử dụng trong trắc địa. Học phần giới thiệu một số phương pháp xử lý số liệu mở rộng cũng như cung cấp kiến thức tính toán bình sai trắc địa nâng cao. Ngoài ra, học phần còn giới thiệu về cấu trúc dữ liệu GNSS và một số vấn đề trong xử lý số liệu định vị vệ tinh GNSS.

4. Hệ quy chiếu trắc địa

2TC

Là học phần bắt buộc trong chương trình đào tạo, cung cấp cho học viên những kiến thức và kỹ năng có tính hệ thống về lịch sử phát triển các hệ quy chiếu trong trắc địa và các nguyên tắc để thiết lập các hệ quy chiếu, khung quy chiếu; ảnh hưởng của các chuyển động trong vũ trụ đến xây dựng hệ quy chiếu. Bên cạnh đó, cách thiết lập các hệ quy chiếu trái đất, hệ quy chiếu cục bộ và các thuật toán, phương pháp tính đổi và tính chuyển toạ độ cũng được đề cập.

5. Cơ sở dữ liệu không gian

3TC

Là học phần bắt buộc trong chương trình đào tạo, nhằm cung cấp cho học viên những kiến thức và kỹ năng về cơ sở dữ liệu không gian, các mô hình dữ liệu không gian và các phương pháp biểu thị các đối tượng không gian; cách tổ chức, liên kết dữ liệu. Đồng thời giới thiệu về các bước thiết kế, các chuẩn dữ liệu và các công tác chuẩn hóa dữ liệu trong cơ sở dữ liệu không gian.

6. Lý thuyết thể trọng trường và hình dạng Trái đất

3TC

Học phần bao gồm kiến thức về cơ sở lý thuyết xác định thể trọng trường và hình dạng Trái đất. Với các đặc trưng vật lý, hình học của nó, thành phần thể trọng trường chuẩn và dị thường. Bề mặt đặc trưng của hình dạng Trái đất là ellipsoid chung, ellipsoid thực dụng, geoid toàn cầu, geoid cục bộ, quasigeoid, telluroid và bề mặt tự nhiên hay bề mặt thực của nó. Các phương pháp xác định chúng dựa trên số liệu thiên văn-trắc địa, số liệu trọng lực, số liệu vệ tinh cũng như kết hợp các nguồn số liệu.

7. Kỹ thuật địa tin học trong nghiên cứu tài nguyên môi trường

2TC

Học phần được chia hai phần bao gồm 4 nội dung chính: cập nhật các kiến thức, nội dung liên quan đến hiện trạng tài nguyên, môi trường; ứng dụng các công nghệ địa tin học hiện đại trong nghiên cứu tài nguyên và môi trường. Bốn loại hình công nghệ địa tin học tiến tiến được đề cập bao gồm: công nghệ viễn thám, hệ thông tin địa lý (GIS), hệ thống định vị dẫn đường toàn cầu (GNSS) và phương pháp bản đồ.

8. Tiếng Anh chuyên ngành

2TC

Học phần tiếng Anh chuyên ngành là chương trình đào tạo tiếng Anh dành cho

đối tượng học viên cao học chuyên ngành Trắc địa – Bản đồ. Môn học cung cấp cho học viên những kiến thức cơ bản về các hiện tượng ngữ pháp tiếng Anh cơ bản dành cho người học có trình độ tiếng Anh cấp độ B1. Những từ vựng liên quan đến các chủ đề của chuyên ngành Trắc địa – Bản đồ với lượng từ chuyên ngành lên tới khoảng 500 từ. Các kỹ năng ngôn ngữ đọc, nghe, nói, viết ở mức độ trung cấp.

9. Viễn thám nâng cao

3TC

Nội dung học phần giới thiệu cho người học các tính chất của ảnh vệ tinh, phương pháp đánh giá chất lượng ảnh. Cung cấp các kiến thức chuyên sâu về kỹ thuật xử lý ảnh viễn thám, bao gồm: kỹ thuật hiệu chỉnh hình học và hiệu chỉnh bức xạ; thuật toán tăng cường chất lượng ảnh; thuật toán chuyển đổi ảnh như trừ ảnh, tạo ảnh tỉ số, phân tích thành phần chính; thuật toán phân loại ảnh viễn thám. Giới thiệu một số phần mềm chuyên dùng để hiệu chỉnh ảnh, tăng cường chất lượng ảnh và phân loại ảnh.

10. Ứng dụng GNSS trong thành lập, hiện chỉnh và sử dụng bản đồ

3TC

Học phần gồm các kiến thức về các hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu (GNSS), nguyên lý chung về cấu trúc và định vị của các hệ thống. Các thuật toán định vị tuyệt đối và định vị tương đối. Phương pháp định vị tuyệt đối chính xác (PPP); Xu thế phát triển của các hệ thống trạm tham chiếu làm việc liên tục (CORS) của các quốc gia; Các kiến thức về ứng dụng GNSS trong thành lập, hiện chỉnh, sử dụng bản đồ, trong xây dựng cơ sở dữ liệu địa lý, trong đo đạc thủy văn,...

11. Các phương pháp trắc địa trong nghiên cứu địa động

3TC

Học phần gồm những kiến thức liên quan tới cấu trúc Trái Đất, vỏ Trái Đất; đặc điểm của chuyển dịch hiện đại liên quan tới Trái Đất; các phương pháp trắc địa: lịch sử, quá trình, thành tựu nghiên cứu và phương pháp trắc địa chính xác áp dụng trong nghiên cứu chuyển dịch; Các kiến thức về phương pháp GNSS và xử lý số liệu GNSS với độ chính xác cao thông qua các công đoạn: khai thác số liệu đo, lịch vệ tinh chính xác, các số liệu hỗ trợ, xử lý số liệu bằng phần mềm.

12. Phân tích không gian

3TC

Nội dung của học phần giới thiệu về thực thể và dữ liệu không gian, những khái niệm cơ bản dữ liệu không gian, cấu trúc và mô hình của dữ liệu không gian; kỹ thuật thống kê mô tả trong phân tích dữ liệu không gian và các phương pháp phân tích không gian và các phương pháp phân tích không gian nâng cao (phân tích lưới ô vuông, phân tích tương quan không gian, phân tích kiểu mẫu điểm và nội suy không gian).

13. Định vị và dẫn đường hiện đại

2TC

Học phần bao gồm những kiến thức cơ bản về lịch sử phát triển của các phương pháp định vị dẫn đường; các thành tựu đã đạt được và phương hướng phát triển trong tương lai về công nghệ dẫn đường; các phương pháp định vị dẫn đường ngoài trời đang

được sử dụng phổ biến hiện nay, đặc biệt là hệ thống tích hợp GNSS/INS; Môn học cũng giới thiệu về các bài toán định vị dẫn đường trong nhà, dưới nước, giám sát các vật thể chuyển động và các hệ thống tự động cảnh báo.

14. Kỹ thuật địa tin học trong quy hoạch đô thị và phát triển bền vững 3TC

Là học phần bắt buộc trong chương trình đào tạo, cung cấp kiến thức và kỹ năng, cách tiếp cận quy hoạch đô thị, phát triển bền vững, cơ sở pháp lý về quy hoạch đô thị và các vấn đề khoa học về việc xác định vị trí trong quy hoạch. Sử dụng phần mềm chuyên dụng để xây dựng cơ sở dữ liệu và mô hình thành phố dưới dạng 3D, đánh giá mức độ ảnh hưởng của các nhân tố tác động đến quy hoạch đô thị phục vụ công tác quy hoạch đô thị bền vững.

15. Hệ thống thông tin địa lý (GIS) trong xây dựng cơ sở dữ liệu về biến đổi khí hậu 3TC

Là học phần bắt buộc trong chương trình đào tạo, cung cấp cho học viên kiến thức và kỹ năng về khí hậu, mô hình khí hậu, các vấn đề về biến đổi khí hậu và những ảnh hưởng của biến đổi khí hậu tới điều kiện tự nhiên và xã hội; phân tích các yêu cầu đối với một cơ sở dữ liệu biến đổi khí hậu, thiết kế cơ sở dữ liệu biến đổi khí hậu ở các mức và cụ thể các bước trong xây dựng và chuẩn hóa cơ sở dữ liệu biến đổi khí hậu.

16. Các phương pháp trắc địa không gian 3TC

Học phần gồm cơ sở lý thuyết và quy trình công nghệ các phương pháp trắc địa không gian như: Các hệ thống tọa độ và hệ thống thời gian; Các phương pháp định vị không gian dựa vào các thiên thể, định vị vệ tinh và kỹ thuật đo đạc trên khoảng cách rất lớn (VLBI, SLR...), nguyên lý đo cao vệ tinh, đo trọng lực vệ tinh và phương pháp viễn thám chủ động sử dụng công nghệ siêu cao tần, nguyên lý giao thoa (InSAR), và các ứng dụng của nó.

17. Trắc địa công trình nâng cao 2TC

Nội dung học phần bao gồm: Những kiến thức chuyên sâu về công tác trắc địa trong xây dựng công trình, công tác trắc địa phục vụ thi công, quan trắc biến dạng công trình đặc biệt như công trình nhà siêu cao tầng, công trình ống khói và si lô...; những kiến thức về ứng dụng công nghệ hiện đại trong trắc địa công trình như: công nghệ GNSS, công nghệ quét 3D và hệ thống quan trắc tự động.

18. Bản đồ học nâng cao 3TC

Nội dung học phần cung cấp kiến thức chuyên sâu về các vấn đề của Bản đồ học trong thời đại mới như: Khái quát bản đồ trong thời đại mới; Mô hình hóa bản đồ; Những vấn đề chung về công nghệ thiết kế thành lập bản đồ; Giới thiệu một số công nghệ mới trong thiết kế thành lập bản đồ; Một số mô hình bản đồ nâng cao như: bản đồ 3D, bản đồ điện tử và Atlas điện tử, bản đồ Multimedia, bản đồ mạng, bản đồ di động.

19. Kỹ thuật địa không gian trong điều tra địa chất và khoáng sản 3TC

Nội dung chính của học phần bao gồm: vai trò và ý nghĩa của dữ liệu không gian trong điều tra địa chất, xác định tọa độ các công trình thăm dò và đo vẽ công trình mạng lưới thăm dò địa chất. Một số ứng dụng của GNSS xác định quá trình dịch chuyển và biến dạng địa hình khu mỏ; giám sát tai biến sụt lở đất mỏ lộ thiên và bãi thải bằng công nghệ quét laze mặt đất. Phương pháp luận và quy trình xây dựng cơ sở dữ liệu địa chất và tài nguyên khoáng sản

20. Lý thuyết và phương pháp phân tích biến dạng 3TC

Học phần bao gồm các kiến thức về quá trình cơ học liên tục và ứng dụng các lý thuyết phân tích hệ thống nhằm xây dựng mô hình biến dạng tham số và mô hình phi tham số; phương pháp phân tích hình học của hiện tượng biến dạng. Học phần này cũng giúp học viên có kiến thức về phương pháp phân tích biến dạng trong mô hình tham số như lọc Kalman, trong mô hình phi tham số như Hồi quy, chuỗi thời gian đồng thời giới thiệu phương pháp phân tích biến dạng theo mô hình xác định trước.

21. Kỹ thuật địa tin học trong nghiên cứu biến động lớp phủ/sử dụng đất 3TC

Giới thiệu các khái niệm cơ bản về lớp phủ/sử dụng đất và biến động lớp phủ/sử dụng đất. Các kỹ thuật chiết tách thông tin từ liệu viễn thám phục vụ thành lập bản đồ lớp phủ, sử dụng đất. Các ứng dụng kỹ thuật địa tin học trong nghiên cứu lớp phủ/sử dụng đất và vận dụng vào một số dự án cụ thể. Thảo luận về các ảnh hưởng của biến động lớp phủ, sử dụng đất. Vai trò quan trọng của mô hình hóa trong nghiên cứu biến động lớp phủ/sử dụng đất.

22. Kỹ thuật địa tin học trong nghiên cứu tai biến tự nhiên 3TC

Nội dung của học phần bao gồm: Tổng quan về một số nội dung nghiên cứu về tai biến thiên nhiên: giới thiệu về cách lựa chọn thông tin cần có cơ sở dữ liệu, phương pháp thu thập tài liệu và tư liệu, cách chiết xuất dữ liệu từ tư liệu ảnh viễn thám và các tổ chức dữ liệu trong GIS. Giới thiệu cho học viên các phép phân tích tai biến tự nhiên bằng công nghệ viễn thám và GIS. Một số ứng dụng của viễn thám và GIS trong nghiên cứu tai biến tự nhiên. Trên cơ sở lý thuyết, học phần sẽ trang bị cho học viên các hướng nghiên cứu ban đầu.

23. Bản đồ chuyên đề 3TC

Học phần gồm các kiến thức cơ bản và chuyên sâu về bản đồ chuyên đề bao gồm khái niệm, đặc điểm, nội dung và cách phân loại; Cách thiết kế xây dựng và đặc điểm của các phương pháp biểu thị nội dung bản đồ chuyên đề; Quy trình chung trong thành lập bản đồ chuyên đề; Đặc điểm thành lập một số bản đồ chuyên đề địa lý như bản đồ hành chính, bản đồ địa lý tự nhiên tổng hợp, bản đồ dân cư và bản đồ kinh tế chung...

24. Thực tập ứng dụng viễn thám và GIS trong nghiên cứu tài nguyên và môi

trường**3TC**

Thực tập ứng dụng viễn thám và GIS trong nghiên cứu tài nguyên và môi trường là học phần thuộc khối kiến thức ngành. Nội dung học phần nhằm cung cấp cho người học những kiến thức và kỹ năng về kỹ thuật xử lý ảnh viễn thám, phân tích không gian trong GIS và thực tập một số ứng dụng cụ thể trong nghiên cứu tài nguyên và môi trường. Sau khi học xong học phần này người học có khả năng dụng viễn thám và GIS trong nghiên cứu tài nguyên và môi trường.

25. Thực tập ứng dụng công nghệ trong đo đạc và bản đồ**3TC**

Học phần cung cấp cho người học các kiến thức, kỹ năng xây dựng các văn bản kỹ thuật trong lĩnh vực đo đạc và bản đồ; kỹ năng sử dụng công nghệ hiện đại trong thành lập, hiện chỉnh bản đồ, trong trắc địa công trình.

26. Công nghệ UAV**2TC**

Cung cấp cho người học kiến thức cơ bản về UAV cũng như lịch sử phát triển và ứng dụng của công nghệ này. Công tác bay chụp, đặc điểm chung của dữ liệu thu nhận bằng công nghệ UAV. Tính năng phần mềm xử lý dữ liệu ảnh UAV. Quy trình và kết quả xử lý UAV, các yếu tố ảnh hưởng đến độ chính xác trong thành lập bình đồ ảnh UAV. Một số thuật toán trong công nghệ lọc DEM từ DSM trong quá trình xử lý ảnh UAV và giải pháp nâng cao độ chính xác bình đồ ảnh, mô hình số độ cao (DEM). Những ứng dụng kết quả xử lý ảnh UAV trong lĩnh vực trắc địa-bản đồ. Thực hành bay chụp và xử lý ảnh UAV, thực hành thành lập bản đồ tỷ lệ lớn từ kết quả xử lý ảnh UAV.

26. Đề án**9TC**

Đề án tốt nghiệp thực hiện một trong các vấn đề về: Nghiên cứu, ứng dụng viễn thám và GIS trong xây dựng cơ sở dữ liệu, trong quản lý, giám sát tài nguyên và môi trường; Nghiên cứu, ứng dụng GNSS trong đo đạc, thành lập và hiện chỉnh bản đồ, trong quan trắc chuyển dịch biến dạng công trình...; Nghiên cứu công nghệ hiện đại, tích hợp các loại công nghệ hiện đại trong lĩnh vực đo đạc và bản đồ, lĩnh vực viễn thám.

3.7. Thông tin về các điều kiện đảm bảo thực hiện chương trình**3.7.1. Cơ sở vật chất phục vụ đào tạo và nghiên cứu***a. Phòng học, giảng đường, trang thiết bị hỗ trợ giảng dạy*

* Tại trụ sở chính Hà Nội

Hệ thống phòng làm việc, phòng học và các phòng chức năng có đầy đủ trang thiết bị (bao gồm cả hệ thống chiếu sáng, thông gió, an toàn...) phù hợp để hỗ trợ các hoạt động đào tạo và nghiên cứu.

Về phòng làm việc, trường có 01 tòa nhà hành chính 05 tầng (nhà C) và 01 tòa nhà hiệu bộ 07 tầng (nhà B) là nơi làm việc của Ban giám hiệu, các phòng ban, các văn phòng khoa và Bộ môn. Phòng học của trường hiện có ở cả 2 cơ sở với tổng số phòng

là 212 phòng học các loại, trong đó: Hội trường, phòng học lớn trên 200 chỗ số lượng là 03, 06 Phòng học từ 100 – 200 chỗ, 136 Phòng học từ 50-100 chỗ, 09 phòng học dưới 50 chỗ, 58 phòng học đa phương tiện đáp ứng đầy đủ về nhu cầu của việc giảng dạy và học tập, các phòng có đầy đủ các thiết bị chiếu sáng, quạt, các thiết bị an toàn như: aptomat ngắt điện, hệ thống cứu hỏa,...

** Tại Phân hiệu Thanh Hóa*

Phân hiệu có hệ thống phòng làm việc, phòng học và các phòng chức năng đầy đủ trang thiết bị (bao gồm cả hệ thống chiếu sáng, thông gió, an toàn...) phù hợp để hỗ trợ các hoạt động đào tạo và nghiên cứu. Về phòng làm việc, Phân hiệu có 02 tòa nhà hành chính 02 tầng (nhà D) và 01 dãy nhà (C) là nơi làm việc của Ban giám đốc, các phòng ban, các văn phòng khoa và Bộ môn. Phòng học của phân hiệu hiện có tổng số phòng là 24 phòng học trong đó 2 phòng A4 (100.6 m²), 2 phòng A5 (100.6 m²), 3 phòng B1(190.8 m²), 3 phòng B2 (190.8 m²), 3 phòng B4(190.8 m²), 3 phòng B5(190.8 m²), 4 phòng H1(344.52 m²), 6 phòng H2 (392 m²), 1 hội trường (243 m²). Các phòng học đa phương tiện đáp ứng đầy đủ về nhu cầu của việc giảng dạy và học tập, các phòng có đầy đủ các thiết bị chiếu sáng, quạt, các thiết bị an toàn như: aptomat ngắt điện, hệ thống cứu hỏa,...

b. Phòng thí nghiệm, cơ sở thực hành và trang thiết bị phục vụ thí nghiệm, thực hành

Để phục vụ đào tạo, GV và SV được sử dụng máy tính trong các giờ của các học phần về Tin học ứng dụng trên phòng máy theo sự quản lý của Trung tâm Thư viện và CNTT, các phòng máy phục vụ cho chuyên ngành Kỹ thuật - Trắc địa bản đồ tại trụ sở chính gồm: phòng A901 (86,6 m²), A704 (86,6 m²), A701 (86,6 m²) và tại Phân hiệu Thanh Hóa gồm: C3 (61,6 m²), H6 (128,1 m²). Các phòng máy được đầu tư trang thiết bị hiện đại, có hệ thống bàn học, ghế, các thiết bị hỗ trợ, thiết bị kết nối mạng, hệ thống chiếu sáng, làm mát, thông gió, aptomat an toàn, hệ thống chữa cháy hiện đại; các máy tính được cài một số phần mềm phục vụ đào tạo của ngành như ENVI, ArcGIS, MicroStation,... đáp ứng và phục vụ tốt nhu cầu đào tạo chuyên ngành Kỹ thuật Trắc địa - Bản đồ.

Tại trụ sở chính Hà Nội, Khoa TĐ, BĐ&TTĐL có phòng máy Trắc địa (phòng 102, CS2); Tại phân hiệu Thanh Hóa có 01 phòng công nghệ H3 (78.8 m²) và 03 phòng máy của dãy nhà H3 có diện tích (127,6 m²), các máy và dụng cụ đo đạc đặc thù cho ngành để cho sinh viên thực hành, thực tập.

c. Thông tin Thư viện

Thư viện trường được bố trí với tổng diện tích là 892,0 m² (tại trụ sở chính Hà Nội) và thư viện Phân hiệu của dãy (H6) được bố trí với tổng diện tích là 128,1m² với các phòng chức năng như phòng đọc, phòng tra cứu điện tử và sinh hoạt chuyên môn, phòng

ng nghiệp vụ mượn – trả, kho sách.

Phần mềm Thư viện số (<http://lib.hunre.edu.vn/index.aspx>) vận hành trên nền Internet cho phép bạn đọc tra cứu tài liệu qua hệ thống mạng, dữ liệu của Thư viện số đa dạng về thể loại tài liệu.

d. Danh mục giáo trình phục vụ đào tạo chuyên ngành Kỹ thuật Trắc địa – Bản đồ

Thư viện Trường có đủ số lượng sách, giáo trình, tài liệu tham khảo phục vụ cho nhu cầu đào tạo học viên chuyên ngành Kỹ thuật Trắc địa – Bản đồ. Danh mục sách, giáo trình, tài liệu được thống kê trong bảng sau:

STT	Tên học phần	Tài liệu học tập chính
1	Tiếng Anh B2	Antonia Clare, J. J. Wilson (2015). <i>Speakout Intermediate: Student's book</i> . Pearson Longman.
2	Triết học	Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018) <i>Giáo trình Triết học</i> (dùng cho khối không chuyên ngành Triết học trình độ đào tạo thạc sĩ, tiến sĩ các ngành khoa học tự nhiên, công nghệ), NXB Chính trị Quốc gia.
3	Xử lý số liệu trắc địa nâng cao	1. TS. Bùi Thị Hồng Thắm (2015), <i>Xử lý số liệu trắc địa nâng cao</i> , Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội; 2. Phan Văn Hiến. Đặng Quang Thịnh (2008), <i>Cơ sở bình sai trắc địa</i> , Nhà xuất bản nông nghiệp TP Hồ Chí Minh; 3. <i>Statistical Methods in Geodesy</i> , Martin Vermeer Maa-6.3282, 2010.
4	Hệ quy chiếu trắc địa	1. Đặng Nam Chinh (2009), <i>Hệ quy chiếu trắc địa</i> , Bài giảng cao học, Trường Đại học Mỏ- Địa chất. 2. Hà Minh Hòa (2013), <i>Phương pháp chuyển đổi tọa độ giữa các hệ tọa độ</i> , NXB Nhà xuất bản Khoa học & Kỹ thuật.
5	Cơ sở dữ liệu không gian	1. Shashi Shekhar (2003), <i>Spatial Databases: A Tour</i> . Pearson Publisher. 2. Andrew MacDonald (2001), <i>Building a Geodatabase</i> . ESRI Press.
6	Lý thuyết thể trọng trường và hình dạng Trái đất	1. Phạm Thị Hoa (2015), <i>Lý thuyết thể trọng trường và hình dạng Trái đất</i> , Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội; 2. Hà Minh Hòa (2014), <i>Lý thuyết và thực tiễn của trọng lực trắc địa</i> , Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
7	Kỹ thuật địa tin học trong nghiên cứu tài nguyên môi trường	1. Võ Chí Mỹ, Vũ Danh Tuyên, Nguyễn Tiến Thành, (2015), <i>Kỹ thuật địa tin học nghiên cứu tài nguyên và môi trường</i> , Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường, Hà Nội; 2. P.K. Joshi, P. Pani, S.N. Mohapartra, T.P. Singh,(2009),

STT	Tên học phần	Tài liệu học tập chính
		<i>Geoinformatics for Natural Resource Management</i> , Nova Science Publishers, US.
8	Tiếng Anh chuyên ngành	<ol style="list-style-type: none"> 1. Paul R. Wolf, Charles D. Ghilani, 2001. <i>Elementary Surveying: An Introduction to Geomatics</i> (15th Edition). Prentice Hall Publishing House; 2. Jerry A. Nathanson, Michael T. Lanzafama, Philip Kissam, 2017. <i>Surveying Fundamentals and Practices</i> (7th Edition). Pearson Publishing House. 3. Bui Thi Dien, Nguyen Trinh Son, Nguyen Duc Kha, 2008. <i>English for Students of Land Administration</i>. Science and Technics Publishing House, Viet Nam. 4. Peter Dale & John McLaughlin, 1999. <i>Land Administration</i>. Oxford University Press Inc., New York
9	Viễn thám nâng cao	<ol style="list-style-type: none"> 1. John A. Richards, Xiuping Jia (2005), <i>Remote sensing digital image analysis</i>, Spinger. 2. Brant Tso, Paul M. Mather (2009), <i>Classification methods for remotely sensed data</i>, Taylor & Fancis Group. 3. Vũ Danh Tuyên và nnk, (2016), <i>Giáo trình viễn thám nâng cao</i>, trường Đại học tài nguyên và Môi trường Hà nội.
10	Ứng dụng GNSS trong thành lập, hiện chỉnh và sử dụng bản đồ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trần Hồng Quang, Bùi Thị Hồng Thắm (2016), <i>Ứng dụng GNSS trong thành lập, hiện chỉnh và sử dụng bản đồ</i>, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội. 2. Gunter Seeber. Walter de Gruyter (2003), <i>Satellite Geodesy</i>, Berlin. New York. 3. B. Hofmann- Wellenhof, H. Lichteneger, J. Collin Verlag Wien (1993), <i>Global Positioning System</i>, Springer.
11	Các phương pháp trắc địa trong nghiên cứu địa động	<ol style="list-style-type: none"> 1. PGS.TS. Vy Quốc Hải, TS. Phạm Thị Hoa, TS. Bùi Thị Hồng Thắm (2016), <i>Các phương pháp trắc địa trong nghiên cứu địa động</i>, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội. 2. Gunter Seeber. Walter de Gruyter (2003), <i>Satellite Geodesy</i>, Berlin. New York. 3. Le Pichon, X. Francheteau, and J. Bonnin (1973), <i>Development in geotectonics</i>, Amsterdam.
12	Phân tích không gian	1. Phạm Văn Cự, Nguyễn Tiến Thành, Trịnh Lê Hùng, Trịnh Thị Hoài Thu (2016), <i>Giáo trình: Phân tích không gian</i> . NXB Khoa học và Kỹ thuật.
13	Định vị và dẫn đường hiện đại	1) TS. Phạm Thị Hoa (2016), <i>Định vị và dẫn đường hiện đại</i> . Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội;

STT	Tên học phần	Tài liệu học tập chính
		2) Tashfeen B. Karamat (2013), <i>Fundamentals of Inertial Navigation</i> , Satellite – based Positioning and their Integration – Aboelmagd Noureldin, Jacques Georgy – Springer.
14	Kỹ thuật địa tin học trong quy hoạch đô thị và phát triển bền vững	<ol style="list-style-type: none"> 1. Phạm Trọng Mạnh & Phạm Vọng Thành (1999), <i>Cơ sở Hệ thống thông tin địa lý trong quy hoạch và quản lý đô thị</i>, NXB Xây dựng. 2. Nguyễn Ngọc Thạch (2011), <i>Địa thông tin không gian – những nguyên lý cơ bản</i>, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội. 3. Nguyễn Bá Quảng, Phạm Khánh Toàn (2006), <i>Những kiến thức cơ bản về GIS và ứng dụng trong quy hoạch xây dựng đô thị</i>, NXB Xây dựng Hà Nội.
15	Hệ thống thông tin địa lý (GIS) trong xây dựng cơ sở dữ liệu về biến đổi khí hậu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Janardhanan Sundaresan, 2013, <i>Geospatial technologies and climate change</i>, Springer International Publishing 2. Lori Armstrong, 2015, <i>Mapping and Modeling Weather and Climate with GIS</i>, ESRI Publishing. 3. Nguyễn Ngọc Thạch, Phạm Việt Hòa, Nguyễn Vũ Giang, 2013, <i>Địa thông tin - Nguyên lý cơ bản và ứng dụng</i>, NXB Khoa học tự nhiên và Công nghệ.
16	Các phương pháp trắc địa không gian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Phạm Thị Hoa (2012), <i>Các phương pháp trắc địa không gian</i>, Giáo trình cao học, Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội. 2. Gunter Seeber (2003). <i>Satellite Geodesy</i>, Walter de Gruyter. Berlin, New York 2003.
17	Trắc địa công trình nâng cao	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ngô Văn Hoi, Nguyễn Xuân Bắc (2015), <i>Giáo trình cao học Trắc địa công trình nâng cao</i>. Trường đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội 2. Đinh Xuân Vinh, Phan Văn Hiến, Nguyễn Bá Dũng (2016), <i>Lý thuyết và phương pháp phân tích biến dạng</i>, NXB Tài nguyên Môi trường và Bản đồ. 3. GS. Hoàng Ngọc Hà (2005), <i>Tính toán trắc địa và cơ sở dữ liệu</i>, NXB Giáo dục.
18	Bản đồ học nâng cao	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nguyễn Cẩm Vân, 2011, <i>Bản đồ học hiện đại và mô hình hóa bản đồ</i>, Trường Đại học Mỏ - Địa Chất 2. Nguyễn Cẩm Vân, 2012, <i>Công nghệ mới trong thiết kế và thành lập bản đồ</i>, Trường Đại học Mỏ - Địa Chất. 3. Gretchen N. Peterson (2009), <i>GIS Cartography: A Guide to Effective Map Design</i>, Taylor & Francis Group, LLC.
19	Kỹ thuật địa không gian trong điều tra địa chất và khoáng sản	<ol style="list-style-type: none"> 1. Võ Chí Mỹ, Vũ Danh Tuyên, Nguyễn Tiến Thành (2015), <i>Kỹ thuật địa tin học nghiên cứu tài nguyên và môi trường</i>, Trường Đại học Tài nguyên và môi trường HN; 2. Deren Li, Shuliang Wang, Deyi Li (2015), <i>Spatial Data</i>

STT	Tên học phần	Tài liệu học tập chính
		<i>Mining: Theory and Application</i> , Springer, USA
20	Lý thuyết và phương pháp phân tích biến dạng	TS. Đinh Xuân Vinh, PGS.TS. Phan Văn Hiến, TS. Nguyễn Bá Dũng (2016), <i>Lý thuyết và Phương pháp phân tích biến dạng</i> . Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội
21	Kỹ thuật địa tin học trong nghiên cứu biến động lớp phủ/sử dụng đất	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nguyễn Ngọc Thạch, Dương Văn Khảm (2012), <i>Địa thông tin ứng dụng</i>, NXB Khoa học kỹ thuật, Hà Nội. 2. Nguyễn Ngọc Thạch (1997), <i>Viễn thám trong nghiên cứu tài nguyên và môi trường</i>, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật. 3. European Commission (2001), <i>Manual of concepts on land cover and land use information systems</i>, Luxembourg, Office for official publication of the European Communities.
22	Kỹ thuật địa tin học trong nghiên cứu tai biến tự nhiên	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nguyễn Ngọc Thạch, Phạm Việt Hòa, Nguyễn Vũ Giang (2013), <i>Địa thông tin – Nguyên lý cơ bản và ứng dụng</i>, Nhà Xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ. 2. Nguyễn Ngọc Thạch (1997), <i>Viễn thám trong nghiên cứu tài nguyên và môi trường</i>, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật. 3. ITC Educational Textbooks Series 2 (2001), <i>Principle of Remote Sensing</i>.
23	Bản đồ chuyên đề	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lâm Quang Đốc (2002), <i>Bản đồ chuyên đề</i>, NXB Giáo dục. 2. Lê Huỳnh, Lê Ngọc Nam (2001), <i>Bản đồ chuyên đề</i>, NXB Giáo dục.
24	Thực tập ứng dụng viễn thám và GIS trong nghiên cứu tài nguyên và môi trường	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nguyễn Trọng Minh, Lê Thị Khiếu (2017), <i>Hướng dẫn thực hành GIS và Viễn thám</i>, Trường ĐH Lâm nghiệp. 2. Trần Hùng và nnk (2012), <i>Tài liệu hướng dẫn thực hành sử dụng ArcGis 10.x</i>, Công ty TNHH Tư vấn GeoViệt. 3. Trịnh Lê Hùng, Vũ Danh Tuyên (2015), <i>Giáo trình ứng dụng công nghệ viễn thám trong nghiên cứu, giám sát tài nguyên và môi trường</i>, Trường Đại học tài nguyên và Môi trường Hà nội
25	Thực tập ứng dụng công nghệ trong đo đạc và bản đồ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trần Hồng Quang, Bùi Thị Hồng Thắm (2016), <i>Ứng dụng GNSS trong thành lập, hiện chỉnh và sử dụng bản đồ</i>, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội. 2. TS. Trần Hồng Quang (2013), <i>GNSS Hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu</i>, NXB Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam. 3. Nguyễn Xuân Bắc, Ngô Văn Hợi (2015), <i>Trắc địa công trình nâng cao</i>, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội.

STT	Tên học phần	Tài liệu học tập chính
26	Công nghệ UAV	1. Paul Gerin Fahlstrom, Paul Gerin Fahlstrom (2012). <i>Introduction to UAV systems</i> . A John Wiley & Sons, Ltd., Publication. 2. Henri Eisenbeiß (2009). <i>UAV Photogrammetry</i> . Doctor of Sciences. Zurich.

3.7.2. Danh sách giảng viên tham gia thực hiện chương trình

TT	Họ và tên	Học hàm, học vị	Chuyên ngành	Đơn vị công tác
1	Bùi Thị Hồng Thắm	Tiến sĩ	Kỹ thuật TĐBĐ	ĐH Tài nguyên và Môi trường HN
2	Trịnh Thị Hoài Thu	Tiến sĩ	Kỹ thuật TĐBĐ	ĐH Tài nguyên và Môi trường HN
3	Nguyễn Xuân Bắc	Tiến sĩ	Trắc địa Mỏ	ĐH Tài nguyên và Môi trường HN
4	Đỗ Văn Dương	Tiến sĩ	Kỹ thuật TĐBĐ	ĐH Tài nguyên và Môi trường HN
5	Vũ Danh Tuyên	Tiến sĩ	Viễn thám, GIS	ĐH Tài nguyên và Môi trường HN
6	Bùi Thị Thúy Đào	Tiến sĩ	Viễn thám, GIS	ĐH Tài nguyên và Môi trường HN
7	Lương Thanh Thạch	Tiến sĩ	Kỹ thuật TĐBĐ	ĐH Tài nguyên và Môi trường HN
8	Phạm Thị Hoa	Tiến sĩ	Kỹ thuật TĐBĐ	ĐH Tài nguyên và Môi trường HN
9	Nguyễn Bá Dũng	Tiến sĩ	Kỹ thuật TĐBĐ	ĐH Tài nguyên và Môi trường HN
10	Bùi Thu Phương	Tiến sĩ	Kỹ thuật TĐBĐ	ĐH Tài nguyên và Môi trường HN
11	Nguyễn Tiến Thành	PGS. TS	Viễn thám, GIS	ĐH Tài nguyên và Môi trường HN
12	Nguyễn Thị Thúy Hạnh	Tiến sĩ	Kỹ thuật TĐBĐ	ĐH Tài nguyên và Môi trường HN
13	Nguyễn Văn Nam	Tiến sĩ	Viễn thám, GIS	ĐH Tài nguyên và Môi trường HN
14	Lê Anh Cường	Tiến sĩ	Trắc địa	ĐH Tài nguyên và Môi trường HN
15	Nguyễn Thị Lệ Hằng	Tiến sĩ	Kỹ thuật TĐBĐ	ĐH Tài nguyên và Môi trường HN
16	Nguyễn Thị Luyến	Tiến sĩ	Triết học	ĐH Tài nguyên và Môi trường HN
17	Bùi Thị Oanh	Tiến sĩ	Thạc sĩ: Ngôn ngữ Anh Tiến sĩ: Ngôn ngữ học so sánh đối chiếu	ĐH Tài nguyên và Môi trường HN

3.8. Hướng dẫn thực hiện chương trình

- Một tín chỉ được tính tương đương 50 giờ học tập định mức của người học, bao gồm cả thời gian dự giờ giảng, giờ học có hướng dẫn, tự học, nghiên cứu, trải nghiệm và dự kiểm tra, đánh giá. Đối với hoạt động dạy học trên lớp, một tín chỉ yêu cầu thực hiện tối thiểu 15 giờ giảng hoặc 30 giờ thực hành, thí nghiệm, thảo luận trong đó một giờ trên lớp được tính bằng 50 phút.

- Điểm đánh giá bộ phận và điểm thi kết thúc học phần được chấm theo thang điểm 10, làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được chuyển đổi sang thang điểm chữ theo quy định.

- Lớp học được tổ chức theo từng học phần dựa vào đăng ký khối lượng học tập của học viên ở từng học kỳ. Nếu số lượng học viên đăng ký thấp hơn số lượng tối thiểu quy định thì lớp học sẽ không được tổ chức và học viên phải đăng ký chuyển sang học những học phần khác có lớp (nếu chưa đảm bảo đủ quy định về khối lượng học tập tối thiểu cho mỗi học kỳ).

3.9. Chương trình trong và ngoài nước đã tham khảo để xây dựng chương trình

1. Chương trình đào tạo ngành Kỹ thuật Trắc địa - Bản đồ, trường Đại học Mỏ - Địa chất.
2. Chương trình đào tạo ngành Kỹ thuật Trắc địa – Bản đồ, Trường Đại học Công nghệ TU Graz Đức.

Hà Nội, ngày 01 tháng 06 năm 2022

TL. HIỆU TRƯỞNG
KT. TRƯỞNG PHÒNG ĐÀO TẠO
PHÓ TRƯỞNG PHÒNG

TRƯỞNG KHOA



Bùi Thu Phương

Bùi Thị Hồng Thắm