CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ TIẾN SĨ
NGÀNH: KỸ THUẬT TRẮC ĐỊA - BẢN ĐỒ

1. Những thông tin chung

Tên ngành đào tạo:	KỸ THUẬT TRẮC ĐỊA - BẢN ĐỒ
Tên Tiếng Anh:	GEOMATICS AND MAPPING ENGINEERING
Mã số:	9520503
Đơn vị chủ quản:	Khoa Trắc địa - Bản đồ và Quản lý đất đai
Thời gian đào tạo:	- Đối với NCS có bằng thạc sĩ: 3 năm - Đối với NCS chưa có bằng thạc sĩ: 4 năm

2. Mục tiêu đào tạo

Mục tiêu đào tạo tiến sĩ ngành Kỹ thuật trắc địa - bản đồ dành cho thạc sĩ hoặc kỹ sư tốt nghiệp ngành Kỹ thuật trắc địa - bản đồ, ngành Quản lý đất đai, ngành Địa tin học nhằm trang bị những kiến thức hiện đại, nâng cao trình độ chuyên môn, nâng cao kỹ năng thực hành và đào tạo các chuyên gia trình độ cao trong lĩnh vực trắc địa - bản đồ và quản lý đất đai, viễn thám và hệ thông tin địa lý,... Đồng thời, chương trình đào tạo còn nhằm xây dựng đội ngũ những người làm khoa học có trình độ cao, có khả năng làm việc độc lập và sáng tạo, có khả năng làm việc theo nhóm cũng như có khả năng lãnh đạo tốt, có phẩm chất chính trị vững vàng, đạo đức tốt, có ý thức phục vụ nhân dân, đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội, khoa học - công nghệ của đất nước trong thời kỳ mới.

3. Chuẩn đầu vào

Người học phải tốt nghiệp thạc sĩ hoặc chương trình đào tạo chuyên sâu đặc thù trình độ bậc 7 ngành phù hợp hoặc tốt nghiệp hạng giỏi trình độ đại học (hoặc trình độ tương đương trở lên) ngành phù hợp; có trình độ ngoại ngữ bậc 4 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam (hoặc trình độ tương đương trở lên); có năng lực, kinh nghiệm nghiên cứu.

4. Chuẩn đầu ra

4.1. Yêu cầu về kiến thức

R1: Cung cấp cho các nghiên cứu sinh kiến thức chuyên sâu trình độ cao về lý thuyết, các phương pháp luận nghiên cứu hiện đại trong lĩnh vực trắc địa - bản đồ và quản lý đất đai, viễn thám và hệ thông tin địa lý,... Trang bị những kiến thức cập nhật về kỹ thuật công nghệ trong lĩnh vực trắc địa - bản đồ và quản lý đất đai, viễn thám và hệ thông tin địa lý,... để các nghiên cứu sinh sau khi tốt nghiệp có thể tiếp cận tốt khoa học công nghệ tiên tiến trong khu vực và trên thế giới.

R2: Về thực hành: giúp nghiên cứu sinh nâng cao kỹ năng làm thực nghiệm, sử dụng tốt các trang thiết bị hiện đại trong phòng thí nghiệm và có khả năng triển khai các kết quả nghiên cứu ra ngoài thực tế sản xuất.

R3: Có khả năng ngoại ngữ tốt để tham khảo tài liệu nước ngoài, hợp tác quốc tế trong công tác chuyên môn cũng như nghiên cứu phát triển.

R4: Có khả năng nghiên cứu độc lập và sáng tạo, phát hiện và giải quyết các vấn đề mới có ý nghĩa về mặt khoa học và thực tiễn trong lĩnh vực trắc địa - bản đồ và quản lý đất đai, viễn thám và hệ thông tin địa lý,... tại Việt Nam và trên thế giới

R5: Có khả năng lãnh đạo hướng dẫn các nhóm nghiên cứu khoa học trong lĩnh vực khoa học trắc địa - bản đồ và quản lý đất đai, viễn thám và hệ thông tin địa lý,...

4.2. Yêu cầu về kỹ năng

R6: Có kỹ năng lập dự án, thiết kế, thực hiện công tác vực trắc địa - bản đồ và quản lý đất đai, viễn thám và hệ thông tin địa lý,... phù hợp bối cảnh kinh tế, xã hội và môi trường.

R7: Có kỹ năng thiết kế các hệ thống thiết bị và công trình trong lĩnh vực trắc địa - bản đồ và quản lý đất đai, viễn thám và hệ thông tin địa lý,....

R8: Có khả năng tiếp cận và vận hành các trang thiết bị hiện đại trong lĩnh vực vực trắc địa - bản đồ và quản lý đất đai, viễn thám và hệ thông tin địa lý,...

R9: Có kỹ năng tối ưu hóa công nghệ và thiết bị.

* Nghiên cứu sinh sau khi tốt nghiệp có thể đảm nhận các công tác sau:

R10: Giảng viên chính và chủ chốt trong các trường đại học.

R11: Các nghiên cứu viên chính và chủ chốt trong các Viện nghiên cứu, các công ty thuộc lĩnh vực vực trắc địa - bản đồ và quản lý đất đai, viễn thám và hệ thông tin địa lý,... trong và ngoài nước.

R12: Công tác trong các cơ quan quản lý nhà nước, lĩnh vực quản lý các ngành liên quan đến vực trắc địa - bản đồ và quản lý đất đai, viễn thám và hệ thông tin địa lý,...

4.3. Năng lực tự chủ và trách nhiệm

Tiến sĩ ngành Kỹ thuật trắc địa - bản đồ 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 trong lĩnh vực vực trắc địa - bản đồ và quản lý đất đai, viễn thám và hệ thông tin địa lý,...

5. Chương trình đào tạo

5.1. Khối lượng kiến thức và thời gian đào tạo

a) Khối lượng kiến thức:

** Đối với người có bằng thạc sĩ*

- Khối lượng kiến thức ở trình độ tiến sĩ: 10 TC, trong đó gồm:

+ Các học phần bắt buộc: 4 TC

+ Các học phần tự chọn: 6TC

- Khối lượng kiến thức tiểu luận tổng quan và các chuyên đề tiến sĩ: 6TC

** Đối với người chưa có bằng thạc sĩ:* phải hoàn thành chương trình đào tạo thạc sĩ chuyên ngành Kỹ thuật trắc địa - bản đồ (trừ Luận văn thạc sĩ), sau đó tiếp tục chương trình như đối với NCS đã có bằng thạc sĩ.

b) Thời gian đào tạo:

Đối với người có bằng thạc sĩ là 3 năm tập trung liên tục; đối với người có bằng tốt nghiệp đại học là 4 năm tập trung liên tục.

5.2. Cấu trúc chương trình đào tạo

I. Chuyên ngành đào tạo: TRẮC ĐỊA ỨNG DỤNG

Khối lượng kiến thức phân bổ như sau:

TT	Mã số	Tên nhóm kiến thức và học phần		Số TC
		Tiếng Việt	Tiếng Anh	
5.2.1	**Các học phần bắt buộc (4 TC)**			
1	9050101	Các phương pháp hiện đại trong phân tích và xử lý số liệu đo đạc mặt đất và GPS	Advanced methods in processing and analyzing terrestrial- and GPS-Data	2
2	9050102	Ứng dụng công nghệ GNSS trong trắc địa công trình	Applications of GNSS technology in surveying construction	2
5.2.2	**Các học phần tự chọn (chọn 6TC)**			
3	9050103	Thiết kế và thành lập lưới trắc địa công trình	Design and establishment of engineering geodetic network	3
4	9050104	Tính toán xử lý số liệu lưới trắc địa công trình	Data processing in Engineering surveying	3
5	9050105	Ứng dụng xác xuất thống kê trong trắc địa	Application of Theory of statistical probability in geodesy	3
6	9050106	Các phương pháp hiện đại trong thành lập và phân tích dữ liệu địa hình	Advanced methods in establishing and analyzing topographical data	3
7	9050107	Mô hình hóa và phân tích không gian GIS nâng cao	Advanced GIS in spatial data modeling and analysis	3
8	9050108	Ứng dụng mạng neuron trí tuệ nhân tạo và địa thống kê trong kỹ thuật trắc địa	Application of Artificial neural network and geostatistics in geodesy	3
9	9050109	Cấu trúc dữ liệu, thuật toán và kỹ thuật lập trình nâng cao	Data structure, algorithm and advanced programming.	3
10	9050110	Xử lý số liệu mặt đất và GNSS nâng cao, mã học phần	Advanced GNSS and terrestrial data processing	3

5.3. Tiểu luận tổng quan và các chuyên đề tiến sĩ: NCS lựa chọn tên tiểu luận tổng quan và các chuyên đề phù hợp với đề tài luận án tiến sĩ

TT	Tiểu luận tổng quan/chuyên đề cấp tiến sĩ		Số TC
1	9030407	Tiểu luận tổng quan	2
2	9030408	Chuyên đề 1	2
3	9030409	Chuyên đề 2	2

6. Kế hoạch đào tạo (Đối với nghiên cứu sinh sau khi có bằng thạc sĩ)

TT	Mã số	Tên khối kiến thức và học phần	Khối lượng, (TC)			Học kỳ
			Tổng	LT	TH, TN, TL	
5.1. Khối kiến thức trình độ tiến sĩ			**10**			
5.1.1. Các học phần bắt buộc			4			
1	9050101	Các phương pháp hiện đại trong phân tích và xử lý số liệu đo đạc mặt đất và GPS	2	1	1	1
2	9050102	Ứng dụng công nghệ GPS trong trắc địa công trình	2	1	1	1
5.1.2. Các học phần tự chọn (chọn 2 trong 7 học phần)			6			
3	9050103	Thiết kế và thành lập lưới trắc địa công trình	3	2	1	2
4	9050104	Tính toán xử lý số liệu lưới trắc địa công trình	3	2	1	2
5	9050105	Ứng dụng xác xuất thống kê trong trắc địa	3	2	1	2
6	9050106	Các phương pháp hiện đại trong thành lập và phân tích dữ liệu địa hình	3	2	1	2
7	9050107	Mô hình hóa và phân tích không gian GIS nâng cao	3	2	1	2
8	9050108	Ứng dụng mạng neuron trí tuệ nhân tạo và địa thống kê trong kỹ thuật trắc địa	3	2	1	2
9	9050109	Cấu trúc dữ liệu, thuật toán và kỹ thuật lập trình nâng cao	3	2	1	2
5.2. Khối kiến thức chuyên đề và tiểu luận tổng quan			**6**			
7	9030407	Tiểu luận tổng quan về đề tài nghiên cứu	2			2
8	9030408	Chuyên đề 1	2			3
9	9030409	Chuyên đề 2	2			4
5.3. Bài báo khoa học						
10	Bài báo đầu tiên					4
11	Các bài báo còn lại					5
5.4. Hội thảo khoa học						5
5.5. Luận án tiến sĩ (hoàn thành và bảo vệ các cấp)						5, 6

II. Chuyên ngành đào tạo: TRẮC ĐỊA CAO CẤP

Khối lượng kiến thức phân bổ như sau:

TT	Mã số	Tên nhóm kiến thức và học phần		Số TC
		Tiếng Việt	Tiếng Anh	

5.2.1	**Các học phần bắt buộc (6 TC)**			
1	9050201	Trắc địa vật lý	Physical Geodesy	3
2	9050202	Xử lý số liệu trắc địa cao cấp	Processing Data in Geodesy	3
5.2.2	**Các học phần tự chọn (chọn 4 TC)**			
3	9050203	Đo trọng lực nâng cao	Up-graded Gravimetry	2
4	9050204	Lý thuyết thế trọng trường và hình dạng trái đất	Theory of Gravity and the Figure of the Earth	2
5	9050205	Thiên văn đo lường hiện đại	Modern Astrometry	2
6	9050206	Công nghệ đo đạc biển	Technology of the sea surveying	2

5.3. Tiểu luận tổng quan và các chuyên đề tiến sĩ: NCS lựa chọn tên tiểu luận tổng quan và các chuyên đề phù hợp với đề tài luận án tiến sĩ

TT	Tiểu luận tổng quan/chuyên đề cấp tiến sĩ		Số TC
1	9030407	Tiểu luận tổng quan	2
2	9030408	Chuyên đề 1	2
3	9030409	Chuyên đề 2	2

6. Kế hoạch đào tạo (Đối với nghiên cứu sinh sau khi có bằng thạc sĩ)

TT	Mã số	Tên khối kiến thức và học phần	Khối lượng, (TC)			Học kỳ
			Tổng	LT	TH, TN, TL	
6.1. Khối kiến thức trình độ tiến sĩ			**10**			
6.1.1. Các học phần bắt buộc			*6*			
1	9050201	Trắc địa vật lý	3	1	1	1
2	9050202	Xử lý số liệu trắc địa cao cấp	3	1	1	1
6.1.2. Các học phần tự chọn (chọn 2 trong 4 học phần)			*4*			
3	9050203	Đo trọng lực nâng cao	2	2	1	2
4	9050204	Lý thuyết thế trọng trường và hình dạng trái đất	2	2	1	2
5	9050205	Thiên văn đo lường hiện đại	2	2	1	
6	9050206	Công nghệ đo đạc biển	2	2	1	2
6.2. Khối kiến thức chuyên đề và tiểu luận tổng quan			**6**			
7	9030407	Tiểu luận tổng quan về đề tài nghiên cứu	2			2
8	9030408	Chuyên đề 1	2			3
9	9030409	Chuyên đề 2	2			4
6.3. Bài báo khoa học						
10	Bài báo đầu tiên					4
11	Các bài báo còn lại					5

6.4. Hội thảo khoa học				5
6.5. Luận án tiến sĩ (hoàn thành và bảo vệ các cấp)				5, 6

III. Chuyên ngành đào tạo: TRẮC ĐỊA ẢNH - VIỄN THÁM

Khối lượng kiến thức phân bổ như sau:

TT	Mã số	Tên nhóm kiến thức và học phần		Số TC
		Tiếng Việt	Tiếng Anh	
5.2.1	**Các học phần bắt buộc (4 TC)**			
1	9050301	Xử lý ảnh số	Digital image processing	2
2	9050303	Viễn thám nâng cao	Advance Remote Sensing	2
5.2.2	**Các học phần tự chọn (chọn 6TC)**			
3	9050302	Viễn thám trong giám sát thảm họa thiên nhiên và môi trường	Remote Sensing for Natural and Environmental Disaster Monitoring	3
4	9050304	Đo ảnh phi địa hình	Non-Topographic Photogrammetry	3
5	9050305	Công nghệ bản đồ mạng	WEB Mapping technology	3
6	9050306	Tích hợp Lidar và đo ảnh số	Integration of LiDAR and Photogrammetry	3

5.3. Tiểu luận tổng quan và các chuyên đề tiến sĩ**:** NCS lựa chọn tên tiểu luận tổng quan và các chuyên đề phù hợp với đề tài luận án tiến sĩ

TT	Tiểu luận tổng quan/chuyên đề cấp tiến sĩ		Số TC
1	9030407	Tiểu luận tổng quan về đề tài nghiên cứu	2
2	9030408	Chuyên đề 1	2
3	9030409	Chuyên đề 2	2

6. Kế hoạch đào tạo (Đối với nghiên cứu sinh sau khi có bằng thạc sĩ)

TT	Mã số	Tên khối kiến thức và học phần	Khối lượng, (TC)			Học kỳ
			Tổng	LT	TH, TN, TL	
5.1. Khối kiến thức trình độ tiến sĩ			**10**			
5.1.1. Các học phần bắt buộc			***4***			
1	9050301	Xử lý ảnh số	2	1	1	1
2	9050302	Viễn thám nâng cao	2	2	1	1
5.1.2. Các học phần tự chọn (chọn 2 trong 4 học phần)			***6***			
3	9050303	Viễn thám trong giám sát thảm họa thiên nhiên và môi trường	3	1.3	0.7	2
4	9050304	Đo ảnh phi địa hình	3	2	1	2

5	9050305	Công nghệ bản đồ mạng	3	2	1	2
6	9050306	Tích hợp Lidar và đo ảnh số	3	2	1	2
5.2. Khối kiến thức chuyên đề và tiểu luận tổng quan			**6**			
7	9030407	Tiểu luận tổng quan về đề tài nghiên cứu	2			2
8	9030408	Chuyên đề 1	2			3
9	9030409	Chuyên đề 2	2			4
5.3. Bài báo khoa học						
10	Bài báo đầu tiên					4
11	Các bài báo còn lại					5
5.4. Hội thảo khoa học						5
5.5. Luận án tiến sĩ (hoàn thành và bảo vệ các cấp)						5, 6

IV. Chuyên ngành đào tạo: TRẮC ĐỊA MỎ VÀ QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG

Khối lượng kiến thức phân bổ như sau:

TT	**Mã số**	**Tên nhóm kiến thức và học phần**		**Số TC**
		Tiếng Việt	**Tiếng Anh**	
5.2.1	**Các học phần bắt buộc (4 TC)**			
1	9050501	Công nghệ mới ứng dụng trong trắc địa mỏ	Application of new technologies in mine surveying	2
2	905050	Công nghệ địa tin học trong quan trắc, đánh giá chất lượng môi trường khu vực khai thác tài nguyên, khoáng sản	Geoinformatics technology for environmental qualitymonitoring and assessment of the natural resources and minerals mining areas	2
5.2.2	**Các học phần tự chọn (chọn 6 TC)**			
3	9050508	Các phương pháp hiện đại trong quan trắc và dự báo dịch chuyển biến dạng bề mặt mỏ	Advanced methods for monitoring and forecasting mining surface displacement and deformation	2
4	9050509	Phát triển thiết bị định vị GNSS độ chính xác cao ứng dụng trong trắc địa-bản đồ.	Development of high-precision GNSS positioning devices for geodetic mapping.	2
5	9050510	Phương pháp thống kê không gian trong nghiên cứu tài nguyên môi trường	Methods of spatial statistics in researching environmental resources	2
6	9050511	Công nghệ địa không gian trong quy hoạch và quản lý môi trường đô thị thông minh	Geospatial technology in smart urban planning and management	2

7	9050110	Xử lý số liệu mặt đất và GNSS nâng cao	Advanced GNSS and terrestrial data processing	2

5.3. Tiểu luận tổng quan và các chuyên đề tiến sĩ: NCS lựa chọn tên tiểu luận tổng quan và các chuyên đề phù hợp với đề tài luận án tiến sĩ

TT	Tiểu luận tổng quan/chuyên đề cấp tiến sĩ		Số TC
1	9030407	Tiểu luận tổng quan	2
2	9030408	Chuyên đề 1	2
3	9030409	Chuyên đề 2	2

6. Kế hoạch đào tạo (Đối với nghiên cứu sinh sau khi có bằng thạc sĩ)

TT	Mã số	Tên khối kiến thức và học phần	Khối lượng, (TC)			Học kỳ
			Tổng	LT	TH, TN, TL	
6.1. Khối kiến thức trình độ tiến sĩ			**10**			
6.1.1. Các học phần bắt buộc			4			
1	9050501	Công nghệ mới ứng dụng trong trắc địa mỏ	3	2	1	1
2	9050507	Nghiên cứu động học thạch quyển bằng số liệu địa tin học	3	2	1	1
6.1.2. Các học phần tự chọn (chọn 2 trong 4 học phần)			6			
3	9050508	Các phương pháp hiện đại trong quan trắc và dự báo dịch chuyển biến dạng bề mặt mỏ	2	2	0	2
4	9050509	Phát triển thiết bị định vị GNSS độ chính xác cao ứng dụng trong trắc địa-bản đồ	2	2	0	2
5	9050510	Phương pháp thống kê không gian trong nghiên cứu tài nguyên môi trường	2	2	0	2
6	9050511	Công nghệ địa không gian trong quy hoạch và quản lý môi trường đô thị thông minh	2	2	0	2
7	9050110	Xử lý số liệu mặt đất và GNSS nâng cao	2	2	0	2
6.2. Khối kiến thức chuyên đề và tiểu luận tổng quan			**6**			
7	9030407	Tiểu luận tổng quan về đề tài nghiên cứu	2			2
8	9030408	Chuyên đề 1	2			3
9	9030409	Chuyên đề 2	2			4
6.3. Bài báo khoa học						
10	Bài báo đầu tiên					4
11	Các bài báo còn lại					5
6.4. Hội thảo khoa học						5
6s.5. Luận án tiến sĩ (hoàn thành và bảo vệ các cấp)						5, 6

V. Chuyên ngành đào tạo: BẢN ĐỒ

Khối lượng kiến thức phân bổ như sau:

TT	Mã số	Tên nhóm kiến thức và học phần		Số TC
		Tiếng Việt	Tiếng Anh	
5.2.1	**Các học phần bắt buộc (4TC)**			
1	9050703	Tự động tổng quát hóa bản đồ	Automated Cartographic Generalization	2
2	9050702	Bản đồ và hệ thông tin địa lý trong quản lý vùng lãnh thổ	Cartography and GIS in territories management	2
5.2.2	**Các học phần tự chọn (chọn 6TC)**			
3	9050701	Web Atlas	Web Atlas	3
4	9050704	Tự thích ứng trực quan hóa bản đồ	Self adaptation of Cartography Visualization	3
5	9050303	Viễn thám trong giám sát thảm họa thiên nhiên và môi trường	Remote Sensing for Natural and Environmental Disaster Monitoring	3
6	9050705	Mô hình Cyber city trong quản lý và quy hoạch không gian	Cyber city model for spatial management and planning	3

5.3. Tiểu luận tổng quan và các chuyên đề tiến sĩ: NCS lựa chọn tên tiểu luận tổng quan và các chuyên đề phù hợp với đề tài luận án tiến sĩ

TT	Tiểu luận tổng quan/chuyên đề cấp tiến sĩ		Số TC
1	9030407	Tiểu luận tổng quan	2
2	9030408	Chuyên đề 1	2
3	9030409	Chuyên đề 2	2

6. Kế hoạch đào tạo (Đối với nghiên cứu sinh sau khi có bằng thạc sĩ)

TT	Mã số	Tên khối kiến thức và học phần	Khối lượng, (TC)			Học kỳ
			Tổng	LT	TH, TN, TL	
6.1. Khối kiến thức trình độ tiến sĩ			**10**			
6.1.1. Các học phần bắt buộc			***4***			
1	9050703	Tự động tổng quát hóa bản đồ	2	1	1	1
2	9050702	Bản đồ và hệ thông tin địa lý trong quản lý vùng lãnh thổ	2	1	1	1
6.1.2. Các học phần tự chọn (chọn 2 trong 4 học phần)			***6***			
3	9050701	Web Atlas	3	2	1	2
4	9050704	Tự thích ứng trực quan hóa bản đồ	3	2	1	2
5	9050303	Viễn thám trong giám sát thảm họa thiên nhiên và môi trường	3	2	1	2
6	9050705	Mô hình Cyber city trong quản lý và quy hoạch không gian	3	2	1	2

6.2. Khối kiến thức chuyên đề và tiểu luận tổng quan			**6**			s
7	9030407	Tiểu luận tổng quan về đề tài nghiên cứu	2			2
8	9030408	Chuyên đề 1	2			3
9	9030409	Chuyên đề 2	2			4
6.3. Bài báo khoa học						
10	Bài báo đầu tiên					4
11	Các bài báo còn lại					5
6.4. Hội thảo khoa học						5
6.5. Luận án tiến sĩ (hoàn thành và bảo vệ các cấp)						5, 6