

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN HỆ THỐNG THÔNG TIN KHÔNG GIAN

Trình độ đào tạo: Đại học

1. Thông tin chung về học phần

Tên học phần: HỆ THỐNG THÔNG TIN KHÔNG GIAN

Tên tiếng Anh: GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM

Tên đơn vị quản lý học phần: Khoa Công nghệ thông tin

Các giảng viên phụ trách học phần:

TT	Học hàm, học vị, họ và tên	Số điện thoại	Email
Giảng viên phụ trách chính			
Giảng viên tham gia giảng dạy			
1	Theo sự phân công của khoa		

Mã học phần: 000958	Số tín chỉ: 02	
Loại học phần:	Tự chọn	
Tính chất học phần:	Hỗn hợp	
Phân bố thời gian	<i>Giờ lên lớp</i>	30
	+ Lý thuyết, Bài tập, Kiểm tra	26
	+ Thực hành, Thí nghiệm	8
	+ Thảo luận (có nội dung)	0
	Tiểu luận, Đồ án	0
	Thực tập (tại doanh nghiệp, cssx...)	0
	<i>Tự học, nghiên cứu, trải nghiệm</i>	70
	Tổng giờ học tập định mức	100
Học phần tiên quyết	- Tên học phần: Nhập môn tin học; Mã học phần: 001893 - Tên học phần:	
Học phần thay thế	Không có	

2. Mô tả tóm tắt nội dung học phần

Hệ thống thông tin không gian (**HTTTKG**) là học phần chuyên ngành tự chọn cho sinh viên chuyên ngành CNPM. Học phần này cung cấp cho sinh viên các nguyên lý cơ bản và các thành phần của HTTTKG (GIS); Làm quen với quy trình ứng dụng HTTTKG sử dụng các công cụ phần mềm GIS thông dụng; Mô hình, cấu trúc và xử lý dữ liệu địa không gian; Kỹ năng cơ bản thiết kế và phát triển ứng dụng HTTTKG trong ngành năng lượng. Khi học xong học phần này, sinh viên có khả năng xây dựng được một số ứng dụng HTTTKG cơ bản trong các bài toán quản lý ngành năng lượng.

3. Mục tiêu học phần

Mục tiêu	Mô tả <i>Học phần này trang bị cho sinh viên:</i>	CDR CTĐT
1	Hệ thống thông tin không gian/GIS: giới thiệu tổng quan, các nguyên lý cơ bản, thành phần và quy trình ứng dụng GIS trong ngành năng lượng	1
2	Làm quen với các chức năng GIS trong phần mềm thông dụng (QGIS/ArcGIS)	3, 5, 8
3	Mô hình cấu trúc dữ liệu địa không gian	3, 5, 8
4	Thu thập và thiết kế xây dựng cơ sở dữ liệu địa không gian.	1, 3, 5, 8, 10, 12, 14, 16, 17
5	Các công cụ và kỹ năng thiết kế phát triển ứng dụng hệ thống thông tin không gian trong ngành năng lượng.	1, 3, 5, 8, 10, 12, 14, 16, 17

4. Chuẩn đầu ra học phần

CDR học phần	Mô tả <i>Sau khi kết thúc học phần này, người học có thể:</i>	CDR CTĐT
	<i>Về kiến thức</i>	
1	Nắm được những khái niệm cơ bản về HTTTKG/GIS gồm kiến trúc, nguyên lý cơ bản, các thành phần và hoạt động của HTTTKG ứng dụng trong ngành năng lượng;	1
2	Nắm được các mô hình dữ liệu địa không gian dạng điểm, đường, vùng sử dụng các kỹ thuật mô hình hóa bề mặt trái đất hoặc các đối tượng riêng rẽ bằng các cấu trúc dữ liệu Vector, Raster hoặc TIN	3, 5
	<i>Về kỹ năng</i>	
3	Nắm được các loại thông tin, dữ liệu địa không gian ngành năng lượng và biết thiết kế, xây dựng các cơ sở dữ liệu địa không gian	8, 10, 12
4	Nắm được nguyên lý kiến trúc và sử dụng thành thạo một trong số phần mềm GIS thông dụng (QGIS, ArcGIS) và các công cụ (Python) để phát triển một ứng dụng hệ thống thông tin không gian cơ bản trong ngành năng lượng	8, 10, 12
	<i>Về mức độ tự chủ, tự chịu trách nhiệm</i>	
5	Có khả năng đọc giáo trình, tài liệu tham khảo bằng tiếng Anh	14, 16, 17
6	Có khả năng phối hợp, làm việc nhóm để hoàn thiện các bài tập lớn theo yêu cầu.	10, 12, 14, 15, 16, 17

5. Học liệu

5.1. Tài liệu học tập (Sách, giáo trình chính)

[1] Trần Hùng & Đỗ Đức Hạnh, (2022). Tập bài giảng “Cơ sở hệ thống thông tin không gian / GIS ứng dụng trong ngành năng lượng”. Đại học Điện lực.

[2] Trần Hùng & Đỗ Đức Hạnh, (2023). Tài liệu thực hành sử dụng và lập trình QGIS ứng dụng trong ngành năng lượng”. Đại học Điện lực.

5.2. Tài liệu tham khảo

[1] Burrough P. A. (1986), Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment, Clarendon Press.

[2] Laurini R. & Thompson D. (1994), Fundamentals of Spatial Information Systems, Academic Press.

[3] Tài liệu hướng dẫn thực hành sử dụng QGIS (Công ty Tư vấn GeoViệt)

[4] QGIS (<http://docs.qgis.org>)

[5] Python (http://docs.qgis.org/3.22/docs/pyqgis_developer_cookbook; <http://python.org>)

5.3. Các tài liệu khác

6. Nội dung chi tiết học phần

6.1. Phần lý thuyết

Các nội dung cơ bản theo chương (bài), mục	Hình thức tổ chức dạy-học					Yêu cầu sinh viên chuẩn bị trước giờ đến lớp	CDR học phần
	Giờ lên lớp			TH	Tự học		
	LT	BT	KT				
Chương 1: Tổng quan về HTTTKG / GIS và bản đồ ứng dụng trong ngành năng lượng với QGIS demo	2	0	0	0	6	<i>Đọc bài giảng & tài liệu tham khảo để nắm được các khái niệm cơ bản về thông tin địa lý, bản đồ, hệ tọa độ, các thành phần và hoạt động của GIS, đặc điểm và các ứng dụng của GIS trong ngành năng lượng với QGIS. Cài đặt và tự tìm hiểu phần mềm QGIS</i>	1
1.1. Khái niệm về HTTTKG / GIS						Trình bày định nghĩa khái niệm cơ bản về HTTTKG/ GIS?	
1.2. Các thành phần và hoạt động của HTTTKG						Trình bày các thành phần và hoạt động của HTTTKG?	
1.3. Các tính năng, đặc điểm của HTTTKG						Trình bày các tính năng, đặc điểm của HTTTKG?	
1.4. Những ứng dụng của HTTTKG trong ngành năng lượng và QGIS demo						Trình bày các ứng dụng trong ngành năng lượng của HTTTKG?	
Chương 2: Nguyên lý GIS với khái niệm bản đồ GIS	2	1	0	0	5	<i>Đọc bài giảng & tài liệu tham khảo để nắm được các nguyên lý cơ bản của GIS bao gồm khái niệm bản đồ, hệ tọa độ và ứng dụng trong GIS</i>	2
2.1. Khái niệm về bản đồ						Trình bày khái niệm về bản đồ?	

Các nội dung cơ bản theo chương (bài), mục	Hình thức tổ chức dạy-học					Yêu cầu sinh viên chuẩn bị trước giờ đến lớp	CDR học phần
	Giờ lên lớp			TH	Tự học		
	LT	BT	KT				
2.2. Khái niệm về hệ quy chiếu và hệ tọa độ thông dụng						Trình bày khái niệm về hệ quy chiếu và hệ tọa độ?	
2.3. Bài tập #1: Làm quen với bản đồ trong QGIS						<i>Đọc tài liệu hướng dẫn QGIS</i> và tự tìm hiểu cách trình bày và biên tập bản đồ trong phần mềm QGIS	
Chương 3: Mô hình hóa bề mặt trái đất và mô hình cấu trúc dữ liệu địa không gian	2	0	0	0	6	<i>Đọc bài giảng & tài liệu tham khảo</i> để nắm được phương pháp cơ bản để mô hình hóa bề mặt trái đất và các đối tượng riêng rẽ bằng các cấu trúc dữ liệu vector, raster, TIN	2
3.1. Khái niệm và phương pháp mô hình hóa thông tin địa lý						Trình bày khái niệm mô hình hóa bề mặt trái đất liên tục hoặc các đối tượng riêng rẽ?	
3.2. Cấu trúc dữ liệu Vector						Trình bày cấu trúc dữ liệu Vector?	
3.3. Cấu trúc dữ liệu Raster						Trình bày cấu trúc dữ liệu Raster?	
3.4. Cấu trúc dữ liệu TIN						Trình bày cấu trúc dữ liệu TIN?	
3.5. Ứng dụng và so sánh 3 cấu trúc dữ liệu						Trình bày ứng dụng cấu trúc dữ liệu vector, raster và TIN và so sánh ưu nhược điểm?	
3.6. Bài tập #2: Làm quen với dữ liệu trong QGIS						<i>Đọc tài liệu hướng dẫn QGIS</i> và tự tìm hiểu cấu trúc dữ liệu vector, raster và TIN trong phần mềm QGIS	
Chương 4: Cấu trúc cơ sở dữ liệu địa không gian	2	1	0	0	8	<i>Đọc bài giảng & tài liệu tham khảo</i> để nắm được cấu trúc chung của CSDL địa không gian, các kiểu dữ liệu thông tin địa lý, thiết kế CSDL lưu trữ dữ liệu địa lý, các hệ quản trị CSDL trong GIS.	3, 4, 5, 6
4.1. Các khái niệm cơ bản về CSDL						Trình bày các khái niệm cơ bản về CSDL trong các HTTT không gian?	
4.2. Cấu trúc chung của CSDL trong HTTTKG						Trình bày cấu trúc chung của CSDL trong HTTTKG?	
4.3 Các kiểu dữ liệu trong HTTTKG						Trình bày các kiểu dữ liệu không gian và thuộc tính trong HTTTKG?	
4.4 Thiết kế CSDL cho						Trình bày cách thiết kế CSDL cho HTTTKG?	

Các nội dung cơ bản theo chương (bài), mục	Hình thức tổ chức dạy-học					Yêu cầu sinh viên chuẩn bị trước giờ đến lớp	CDR học phần
	Giờ lên lớp			TH	Tự học		
	LT	BT	KT				
HTTTKG							
4.5 Hệ quản trị cơ sở dữ liệu cho HTTTKG						Trình bày cách xây dựng hệ quản trị CSDL cho HTTTKG	
4.6. Bài tập #3: Làm quen với CSDL nền địa lý trong QGIS						<i>Đọc tài liệu hướng dẫn QGIS và tự tìm hiểu cách tổ chức CSDL địa không gian trong QGIS</i>	
<i>Kiểm tra bài 1</i>	-	-	1	-	-		
Chương 5: Phần mềm GIS thông dụng ứng dụng quản lý cơ sở dữ liệu địa không gian	3	1	0	0	10	<i>Đọc bài giảng & tài liệu tham khảo để được cung cấp các kiến thức liên quan đến các phần mềm GIS hiện đang được sử dụng để quản lý cơ sở dữ liệu địa không gian.</i> <i>Đọc tài liệu hướng dẫn QGIS và tự thực hành các chức năng phần mềm QGIS với bộ dữ liệu mẫu</i>	3,4,5,6
5.1. Dữ liệu địa không gian ngành năng lượng						Trình bày các loại dữ liệu không gian và thuộc tính, đặc điểm và nguồn gốc dữ liệu?	
5.2. Làm quen với các chức năng cơ bản của phần mềm QGIS						Trình bày các chức năng cơ bản và cách sử dụng QGIS	
5.3. Thực hành sử dụng QGIS quản lý và khai thác cơ sở dữ liệu địa không gian ngành năng lượng						Thực hành các chức GIS cơ bản (nhập và quản trị dữ liệu, tìm kiếm và hiển thị, tổng hợp kết hợp dữ liệu và xuất kết quả) với bộ dữ liệu mẫu	
Chương 6: Các công cụ phát triển ứng dụng HTTTKG	4	0	0	2	15	<i>Đọc bài giảng & tài liệu tham khảo để được cung cấp các kiến thức liên quan đến các công cụ hiện đang được sử dụng để phát triển một HTTTKG.</i>	3,4,5,6
6.1. Tổng quan về phần mềm/công cụ GIS						Trình bày kiến trúc, đặc điểm phần mềm GIS (ArcGIS, QGIS hoặc Google Earth)?	
5.2. Ngôn ngữ lập trình Python						<i>Cơ sở lập trình Python</i>	
5.3. Mở rộng, phát triển plugins QGIS và giao diện đồ họa người dùng (GUI) với Python						<i>Lập trình Python nâng cao với QGIS</i>	
<i>Kiểm tra bài 2</i>	-	-	1	-	-		

Các nội dung cơ bản theo chương (bài), mục	Hình thức tổ chức dạy-học					Yêu cầu sinh viên chuẩn bị trước giờ đến lớp	CDR học phần
	Giờ lên lớp			TH	Tự học		
	LT	BT	KT				
Chương 7: Xây dựng ứng dụng GIS thực tế trong ngành năng lượng (case study) với QGIS và Python	6	0	0	6	20	<p><i>Đọc bài giảng & tài liệu tham khảo để được cung cấp các kiến thức liên quan đến các công cụ hiện đang được sử dụng để phát triển một HTTTKG. Quy trình) xây dựng ứng dụng GIS gồm các bước:</i></p> <p><i>7.1. Phân tích yêu cầu và thiết kế hệ thống</i></p> <p><i>7.2. Thiết kế và xây dựng giao diện người dùng (UI/UX)</i></p> <p><i>7.3. Thu thập/nhập dữ liệu; Tạo và quản lý cơ sở dữ liệu (thuộc tính/không gian)</i></p> <p><i>7.4. Xử lý và phân tích</i></p> <p><i>7.5. Hiển thị trực quan (Visualize data), xây dựng các lớp, tạo bản đồ, styling</i></p> <p><i>7.6. Xuất và chia sẻ thông tin (dashboard, báo cáo, bảng, biểu đồ, bản đồ, ảnh, tệp, web ...)</i></p> <p><i>7.7. Tích hợp và triển khai ứng dụng</i></p>	3,4,5,6
TỔNG	21	3	2	8	70		

6.2. Phần thực hành:

Các nội dung cơ bản theo bài	Hình thức tổ chức dạy-học				Yêu cầu sinh viên chuẩn bị trước giờ đến lớp	CDR học phần
	Giờ lên lớp					
	TH	BT	TL	KT		
Chương 6: Các công cụ phát triển ứng dụng HTTTKG	2				<i>Đọc tài liệu hướng dẫn lập trình QGIS và thực hành sử dụng ngôn ngữ lập trình Python xây dựng Plugins trong QGIS</i>	
Chương 7: Xây dựng ứng dụng GIS thực tế trong ngành năng lượng (case study) với QGIS và Python	6				<i>Đọc tài liệu hướng dẫn lập trình QGIS và thực hành xây dựng (theo nhóm) một công cụ của HTTTKG để ứng dụng trong thực tế</i>	
Tổng cộng	8					

7. Phương pháp dạy – học

+ Thuyết trình: Mục đích để cung cấp kiến thức giúp sinh viên đạt các chuẩn về kiến thức cơ bản thông qua nội dung kiến thức về nguyên lý lý thuyết và thực hành từ chương 1 đến chương 7 trong mục 6

+ **Dạy học dựa trên vấn đề:** Mục đích giúp sinh viên xác định và hình thành vấn đề trong từng chương, (Chương 1 hiểu rõ về hệ thống thông tin không gian, Chương 2 xác định được các kiểu mô hình hoá thông tin địa lý và các cấu trúc dữ liệu, Chương 3 hiểu về hệ tọa độ, cách trình bày và biên tập bản đồ GIS, Chương 4 hiểu cách quản lý cơ sở dữ liệu trong HTTTKG, Chương 5 biết sử dụng phần mềm GIS thông dụng để quản lý dữ liệu, Chương 6 sử dụng các công cụ lập trình để phát triển các ứng dụng GIS, và Chương 6, hiểu cách xây dựng một ứng dụng GIS thực tế, từ đó đề xuất các giải pháp thông qua trao đổi, phán xét, giải quyết vấn đề để đạt chuẩn khả năng xử lý tình huống trong quá trình nghiên cứu và phát triển phần mềm.

+ **Nghiên cứu tình huống:** Mục đích giúp sinh viên phân tích tốt tình huống, giải quyết vấn đề trong quá trình thao tác, vận hành và thực hiện khả năng ứng dụng GIS trong các chương 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 để đạt chuẩn chương trình đánh giá kỹ năng quản lý và phát triển phần mềm và áp dụng các tình huống đó vào thực tế, cụ thể được trình bày ở mục 6.2 qua các bài thực hành.

+ **Hướng dẫn sinh viên tự học, đọc tài liệu và làm bài tập:** Mục đích để giúp sinh viên lĩnh hội được kiến thức và rèn luyện năng lực tự học, tự nghiên cứu, có thái độ tích cực để đạt chuẩn.

+ **Kết hợp hệ thống học tập trực tuyến để thảo luận bài giảng kiểm tra đánh giá thường xuyên** thông qua bài giảng video và các câu hỏi trắc nghiệm theo từng chủ đề.

8. Phương pháp, hình thức kiểm tra – đánh giá kết quả học tập học phần

8.1. Nhiệm vụ của sinh viên

Dự lớp (chuyên cần); Chuẩn bị thảo luận; Hoàn thành các nhiệm vụ học tập được giảng viên giao trong các buổi học.

Bài tập: Bài tập được phân bổ đều theo các chương, được thực hành và làm bài tập theo nhóm sát với kiến thức giảng dạy.

Dụng cụ học tập: Máy tính có cài đặt QGIS với ngôn ngữ lập trình Python.

8.2. Kế hoạch kiểm tra

Thời điểm	Nội dung	Hình thức	Thời gian	Thang điểm	CĐR học phần	Tỷ trọng
Kiểm tra – đánh giá thường xuyên, kiểm tra định kỳ: tính bằng trung bình cộng các bài kiểm tra						30%
<i>Bài 1</i>	(Sau Chương 4) Các thành phần và hoạt động của GIS, các tính năng, đặc điểm của GIS, những ứng dụng của GIS. Khái niệm bản đồ và hệ tọa độ ứng dụng tại Việt Nam. Các phương pháp mô hình hóa trái đất và các cấu trúc dữ liệu dạng Vector, Raster, TIN cho các đối tượng dạng điểm, đường, vùng.	<i>Trắc nghiệm</i>	<i>30 phút</i>	<i>10</i>	<i>1, 2, 3, 4</i>	<i>15%</i>
<i>Bài 2</i>	(Sau Chương 6) Đặc điểm và các kiểu dữ liệu thông tin địa lý, cấu trúc chung CSDL trong HTTT không gian và trong phần mềm QGIS. Đặc điểm và các chức năng cơ bản của các phần mềm GIS, điển hình như QGIS	<i>Trắc nghiệm</i>	<i>30 phút</i>	<i>10</i>	<i>5, 6, 7</i>	<i>15%</i>
Thi cuối kỳ						70%

Thời điểm	Nội dung	Hình thức	Thời gian	Thang điểm	CĐR học phần	Tỷ trọng
	<p>Các thành phần và hoạt động của GIS, các tính năng, đặc điểm của GIS, những ứng dụng của GIS.</p> <p>Khái niệm bản đồ và hệ tọa độ ứng dụng tại Việt Nam.</p> <p>Các phương pháp mô hình hóa trái đất và các cấu trúc dữ liệu dạng Vector, Raster, TIN cho các đối tượng dạng điểm, đường, vùng.</p> <p>CSDL thông tin địa lý, các kiểu dữ liệu thông tin địa lý, thiết kế CSDL lưu trữ dữ liệu địa lý, hệ quản trị cơ sở dữ liệu GIS</p> <p>Đặc điểm và các tính năng cơ bản của các phần mềm GIS, điển hình như QGIS</p> <p>- Báo cáo và trình bày kết quả xây dựng một ứng dụng GIS thực tế trên nền QGIS Plugins.</p>	<i>Trắc nghiệm & Báo cáo theo nhóm</i>	<i>30 phút</i>	<i>10</i>	<i>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7</i>	

9. Tiến trình cập nhật đề cương chi tiết học phần:

Lần 1: Nội dung cập nhật ĐCCT lần 1: 29/12/2017 <Quyết định ngày: 29/12/2017>	<p>Người cập nhật</p> <p>Nguyễn Thị Thanh Tân</p>
Lần 2: Nội dung cập nhật ĐCCT lần 2: 22/3/2022	<p>Người cập nhật</p> <p>TS. Nguyễn Thị Thanh Tân TS. Đỗ Đức Hạnh TS. Trần Hùng</p>
Lần 2: Nội dung cập nhật ĐCCT lần 2: 09/03/2023	<p>Người cập nhật</p> <p>Trần Hùng</p>

Trưởng khoa

Hà Nội, ngày 20 tháng 02 năm 2023

Người biên soạn

TS. Trần Hùng