

CHƯƠNG TRÌNH TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC
NGÀNH ĐÀO TẠO: MÔI TRƯỜNG, CNMT, QLMT

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

MT03077: PHÂN TÍCH KHÔNG GIAN TRONG NGHIÊN CỨU MÔI TRƯỜNG
(SPATIAL ANALYSIS FOR ENVIRONMENTAL STUDIES)

I. Thông tin về học phần

- Học kỳ: 7
- Số tín chỉ: **02 (Lý thuyết: 1 – thực hành: 1 – tự học: 6)**
- Giờ tín chỉ đối với các hoạt động học tập:
 - o Nghe giảng lý thuyết trên lớp: 15 tiết
 - o Thực hành trong phòng máy: 15 tiết
- Tự học: 60 tiết
- Đơn vị phụ trách học phần:
 - o Bộ môn: Sinh thái nông nghiệp
 - o Khoa: Tài nguyên và Môi trường
- Học phần thuộc khối kiến thức:

Đại cương <input type="checkbox"/>		Cơ sở ngành <input type="checkbox"/>		Chuyên ngành <input checked="" type="checkbox"/>	
Bắt buộc <input type="checkbox"/>	Tự chọn <input type="checkbox"/>	Bắt buộc <input type="checkbox"/>	Tự chọn <input type="checkbox"/>	Bắt buộc <input type="checkbox"/>	Tự chọn <input checked="" type="checkbox"/>

- Học phần học trước: MT02017: Hệ thống thông tin địa lý trong nghiên cứu môi trường
- Ngôn ngữ giảng dạy: tiếng Anh Tiếng Việt

II. Mục tiêu và kết quả học tập mong đợi

*** Mục tiêu:**

Học phần nhằm cung cấp cho người học kiến thức về toán thống kê không gian, phân bố mẫu theo không gian và thời gian. Học phần cung cấp các kỹ năng về toán thống kê không gian, phân tích không gian trong các nghiên cứu về môi trường. Các em sinh viên có thể **áp dụng** thành thạo các mã, phần mềm chuyên dụng về thống kê và phân tích không gian, các mô hình phân tích không gian được giới thiệu trên lớp để phân tích các vấn đề môi trường theo không gian và thời gian; biết viết báo cáo và trình kết quả phân tích không gian. Học phần rèn luyện sinh viên khả năng làm việc độc lập và nhóm trong giải quyết các vấn đề về môi trường

*** Kết quả học tập mong đợi của chương trình**

Sau khi hoàn tất Chương trình, Sinh viên có thể:	
Kiến thức chung	CĐR1: Áp dụng kiến thức khoa học tự nhiên, chính trị, xã hội, nhân văn, pháp luật, kinh tế và sự hiểu biết về các vấn đề đương đại vào ngành Khoa học môi trường.
Kiến thức chuyên môn	CĐR2: Phân tích chất lượng môi trường bao gồm thiết kế và thực hiện các thí nghiệm về môi trường, cũng như thu thập và giải thích số liệu.
	CĐR3: Đánh giá tác động của việc sử dụng tài nguyên và sự phát thải đến chất lượng môi trường.
	CĐR4: Xây dựng các giải pháp bền vững cho việc quản lý, bảo vệ môi trường và tài nguyên dựa trên các quan điểm (perspectives) khác nhau của khoa học, nhân văn và xã hội.
Kỹ năng chung	CĐR 6: Vận dụng tư duy tâm hệ thống, tư duy phân biện và tư duy sáng tạo trong giải quyết các vấn đề của ngành môi trường và các lĩnh vực liên quan.
	CĐR7: Làm việc nhóm và lãnh đạo nhóm làm việc đa chức năng hiệu quả.
Kỹ năng chuyên môn	CĐR 9: Vận dụng các hướng tiếp cận (approaches) và các phương pháp, kỹ thuật phù hợp để điều tra, khảo sát, nghiên cứu các vấn đề của ngành môi trường.
	CĐR 10: Sử dụng công nghệ, các trang thiết bị và kỹ thuật hiện đại trong các hoạt động quản lý và bảo vệ tài nguyên và môi trường.
Thái độ	CĐR11: Định hướng tương lai rõ ràng, có lòng đam mê nghề nghiệp và ý thức học tập suốt đời.
	CĐR12: Thể hiện các chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp, thực hiện trách nhiệm bảo vệ môi trường và phục vụ sự phát triển bền vững của Việt Nam và toàn cầu.

*** Kết quả học tập mong đợi của học phần:**

Học phần đóng góp cho Chuẩn đầu ra sau đây của CTĐT theo mức độ sau:

Mã HP	Tên HP	Mức độ đóng góp của học phần cho CĐR của CTĐT											
		CĐR 1	CĐR 2	CĐR 3	CĐR 4	CĐR5	CĐR6	CĐR7	CĐR8	CĐR 9	CĐR1 0	CĐR11	CĐR1 2
MT03077	Phân tích không gian trong NC môi trường			R			R					R	R

Ký hiệu	KQHTMĐ của học phần Hoàn thành học phần này, sinh viên thực hiện được	CĐR của CTĐT
Kiến thức		
K1	Hiểu biết cơ bản về thuyết phân bố ngẫu nhiên trong không gian của các yếu tố môi trường; tính liên tục hay ngắt quãng của các yếu tố môi trường khi phân tích số liệu	CĐR3
K2	Nắm được tính tương tác và phụ thuộc của các thuộc tính môi trường trong không gian	CĐR3
K3	Nắm được ý nghĩa của phương sai không gian và phương trình phương sai không gian	CĐR3
K4	Nắm được các dạng mô hình hóa không gian và thời gian của tính chất môi trường: mô hình ngắt quãng, liên tục, nội suy và ngoại suy	CĐR3
K5	Nắm và hiểu được ứng dụng của Phân tích không gian và thống kê không gian trong thiết kế - thu thập mẫu phân tích môi trường nước, đất, không khí và sinh vật	CĐR3, CĐR6,
Kỹ năng		
K6	Kỹ năng phân tích và xác định tính phụ thuộc không gian và thời gian của các biến môi trường	CĐR6, CĐR 10
K7	Kỹ năng xây dựng mô hình thống kê không gian cho từng đối tượng môi trường	CĐR6, CĐR 10
K8	Kỹ năng giải quyết vấn đề; lập kế hoạch thu thập mẫu, đánh giá mẫu	CĐR6, CĐR 10
K9	Kỹ năng vận hành và hiệu chỉnh các mô hình thống kê không gian thông qua các mẫu thu thập trong xây dựng các bản đồ chuyên ngành môi trường	CĐR6, CĐR 10
K10	Kỹ năng phân tích và lập quy hoạch môi trường	CĐR6, CĐR 10
Năng lực tự chủ và trách nhiệm		
K11	Chủ động học tập và nghiên cứu, cập nhật kiến thức liên quan tới lĩnh vực công tác	CĐR11

III. Mô tả nội dung vắn tắt của học phần:

MT03077. Phân tích không gian trong nghiên cứu môi trường (Spatial analysis For Environmental Studies) (2TC: 1-1-6). Thống kê và phân tích không gian. Môn học khái quát hóa các phân tích không gian cho các tính chất môi trường thông qua các mô hình toán không gian. Ứng dụng Phân tích không gian trong thiết kế - thu thập mẫu phân tích cho nghiên cứu môi trường trên thế giới và ở Việt Nam.

IV. Phương pháp giảng dạy và học tập

1. Phương pháp giảng dạy

- Thuyết giảng
- Thảo luận các vấn đề liên quan trên lớp và trong giờ thực hành
- Dạy học dựa trên vấn đề cần giải quyết
- Sử dụng các công trình nghiên cứu, dữ liệu trong giảng dạy
- Bài tập thực hành

2. Phương pháp học tập

- Sinh viên tự đọc tài liệu do giảng viên cung cấp hoặc giới thiệu (tùy theo khả năng ngoại ngữ của sinh viên)
- Sinh viên tham gia nghe giảng, thảo luận trên lớp và trong giờ thực hành

- Làm bài thực hành cá nhân

V. Nhiệm vụ của sinh viên

- Chuyên cần: Sinh viên phải tham dự trên 75% tiết học lý thuyết và thực hành đủ 6 bài trên phòng máy (để đạt điểm chuyên cần và được phép dự thi cuối kỳ).
- Chuẩn bị cho bài giảng: Sinh viên phải tổng quan các tài liệu do giảng viên cung cấp, làm bài tập, thảo luận các vấn đề của bài khi giảng viên yêu cầu
- Đánh giá giữa kỳ: Sinh viên tham dự học phần này phải làm bài tập cá nhân trên máy và nộp theo yêu cầu của giảng viên
- Thi cuối kì: Đề thi được xây dựng theo quy định trên máy tính

VI. Đánh giá và cho điểm

1. Thang điểm: 10

2. Kế hoạch đánh giá và trọng số

- Đánh giá quá trình: 40%
 - + Rubric 1. Tham dự lớp học (lý thuyết và thực hành) - 10%
 - + Rubric 2. Hoàn thành bài tập cá nhân/kiểm tra giữa kỳ – 30%
 - + Rubric 3: Thi kiểm tra cuối kì: 60%

3. Phương pháp đánh giá

Bảng 1. Ma trận đánh giá các kết quả học tập mong đợi của học phần

Các KQHTMĐ của HP	Tham dự trên lớp (lý thuyết và thực hành (10%))	Bài tập (30%)	Thi cuối kỳ (60%)
K1	x		x
K2	x		x
K3	x	x	x
K4	x	x	x
K5	x	x	x
K6		x	x
K7		x	x
K8		x	x
K9		x	x
K10		x	x
K11	x	x	

Bảng 2. Chỉ báo thực hiện các kết quả học tập mong đợi của học phần

KQHTMĐ	Chỉ báo thực hiện KQHTMĐ
K1	<u>Chỉ báo 1:</u> Hiểu được thuyết phân bố ngẫu nhiên trong không gian của các nhân tố môi trường

K1	<u>Chỉ báo 2:</u> Hiểu được tính liên tục và ngắt quãng của dữ liệu môi trường
K2	<u>Chỉ báo 3:</u> Nắm được tính tương tác và phụ thuộc của các nhân tố môi trường trong không gian
K3	<u>Chỉ báo 4:</u> Nắm được công thức phương trình phương sai không gian và ý nghĩa của phương trình
K4	<u>Chỉ báo 5:</u> Nắm được các dạng mô hình phân bố không gian của các yếu tố môi trường dựa trên phân tích phương sai không gian: mô hình ngắt quãng, liên tục trong nội suy và ngoại suy
K5	<u>Chỉ báo 6:</u> Thu thập mẫu nhân tố môi trường theo không gian và thời gian: nguyên lý và thiết kế mẫu (đất, nước và không khí)
K6	<u>Chỉ báo 7:</u> Kỹ năng vận hành mô hình phân tích phương sai không gian trong ILWIS. Cách thay đổi các yếu tố mô hình và ảnh hưởng của việc thay đổi này đến kết quả phân tích
K7	<u>Chỉ báo 8:</u> Kỹ năng lựa chọn và tối ưu hóa mô hình phương sai không gian cho các yếu tố môi trường trong từng điều kiện cụ thể
K8	<u>Chỉ báo 9:</u> Kỹ năng phân tích số liệu thứ cấp phục vụ việc thiết kế quan trắc môi trường theo không gian và thời gian (lượng mẫu, vị trí lấy mẫu và thời điểm lấy mẫu quan trắc)
K9	<u>Chỉ báo 10:</u> Xây dựng bản đồ chuyên ngành môi trường (nội suy và ngoại suy) dựa trên phân tích không gian, điều chỉnh mẫu
K10	<u>Chỉ báo 11:</u> Kỹ năng tổng hợp trong phân tích, quy hoạch môi trường trong ILWIS/R và lập báo cáo hoàn chỉnh

Rubric 1: Tham dự lớp học

Tiêu chí	Trọng số (%)	Tốt 100%	Khá 75%	Trung bình 50%	Kém 0%
Thái độ tham dự	50	Luôn chú ý và tham gia các hoạt động	Khá chú ý, có tham gia	Có chú ý, ít tham gia	Không chú ý/không tham gia
Thời gian tham dự	50	Mỗi buổi nghỉ học không lý do, sinh viên sẽ bị trừ 5%			

Rubric 2: Bài tập thực hành cá nhân/kiểm tra giữa kỳ

Tiêu chí	Trọng số	Tốt 100%	Khá 75%	Trung bình 50%	Kém 0%
Nội dung, kết quả	80	Phong phú hơn yêu cầu	Đầy đủ theo yêu cầu	Khá đầy đủ, thiếu 1 nội dung quan trọng	Thiếu nhiều nội dung quan trọng
Kỹ năng sử dụng linh hoạt các công cụ trong phần mềm	10	Đa dạng, nhiều cách khác nhau	Tương đối đa dạng	Biết sử dụng 1 vài công cụ	Không sử dụng được hầu hết công cụ
Trả lời câu hỏi của giáo viên trong giờ thực hành	10	Trả lời tốt các các câu hỏi được yêu cầu	Trả lời tương đối	Có trả lời nhưng không rõ ràng	Hầu như không trả lời được

4. Các yêu cầu, quy định đối với học phần

- Sinh viên vắng quá 4 buổi lý thuyết sẽ không được dự thi cuối kỳ.
- Sinh viên không tham gia đủ các bài thực hành theo yêu cầu sẽ không được dự thi hết học phần.
- Sinh viên trong diện cảnh báo của Ban Quản lý Đào tạo sẽ không được dự thi kết thúc học phần.

VII. Giáo trình/Tài liệu tham khảo

1. Allan Brimicombe (2010). *GIS, Environmental Modeling and Engineering, Second Edition*, CRC Press, Taylor & Francis Group.
2. Andrew Skidmore (2003). *Environmental Modelling with GIS and Remote Sensing*. Taylor & Francis Group.
3. Jeffrey C. Myers (1997). *Geostatistical Error Management: Quantifying Uncertainty for Environmental Sampling and Mapping*. Van Nostrand Reinhold (a Thompson Publishing Inc. Division)
4. de Bie, C.A.J.M., Thi Thu Ha Nguyen, Amjad Ali, Scarrot, R., & Skidmore, A.K. (2012). *LaHMa: a landscape heterogeneity mapping method using hyper-temporal datasets*. International Journal of Geographical Information Science, 26(11), pp. 2177-2192. <https://doi.org/10.1080/13658816.2012.712126>.
5. Chen, H., Fan, L., Wu, W., and Liu, H-B (2017). *Comparison of spatial interpolation methods for soil moisture and its application for monitoring drought*. Environ Monit Assess 189, 525. <https://doi.org/10.1007/s10661-017-6244-4>
6. Gasch, C. K., Brown, D. J., Campbell, C. S., Cobos, D. R., Brooks, E. S., Chahal, M., & Poggio, M. (2017). *A field-scale sensor network data set for monitoring and modeling the spatial and temporal variation of soil water content in a dryland agricultural field*. Water Resources Research, 53, 10,878– 10,887. <https://doi.org/10.1002/2017WR021307>.
7. L.F. Weissert, K. Alberti, G. Miskell, W. Pattinson, J.A. Salmond, G. Henshaw, David E. Williams (2019). *Low-cost sensors and microscale land use regression: Data fusion to resolve air quality variations with high spatial and temporal resolution*. Atmospheric Environment, Volume 213, Pages 285-295, ISSN 1352-2310. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2019.06.019>.

VIII. Nội dung chi tiết học phần:

Tuần	Nội dung
1 - 3	Chương 1: Thống kê và phân tích không gian A/ Tóm tắt các nội dung chính trên lớp: (12 tiết) Nội dung GD lý thuyết: (6 tiết) 1.1 Thuyết phân bố ngẫu nhiên trong không gian 1.1.1 Tính liên tục của các biến/tính chất môi trường 1.1.2 Tính ngắt quãng hay không liên tục của biến/tính chất môi trường 1.2 Tính tương tác và phụ thuộc của các thuộc tính trong không gian 1.2.1 Khoảng cách và tác động của điều kiện vật lý tự nhiên đến các thuộc tính môi trường 1.2.2 Sự tương tác và tính phụ thuộc giữa các tính chất của môi trường 1.2.3 Cấu trúc không gian: xu hướng vùng, phụ thuộc không gian cục bộ, hướng phụ thuộc tối đa 1.3 Phương sai không gian và phương trình phương sai không gian 1.3.1 Phương sai không gian 1.3.2 Phương trình phương sai không gian Nội dung giảng dạy thực hành/thực nghiệm/E-learning (6 tiết) Bài thực hành số 01(3 tiết)

	<p>Tìm hiểu phân bố không gian của biến. Mô hình không gian cho biến có dạng vùng: Moving surface, moving average, trend surface, nearest neighborhood</p> <p>Bài thực hành số 02(3 tiết) Phân bố mẫu, tính phương sai không gian trên Excel, ILWIS and R. Biện giải tính không gian của mẫu/biến theo phương trình phương sai không gian</p> <p>B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (15 tiết) (làm bài tập và đọc tài liệu do giảng viên cung cấp)</p>
4 - 9	<p>Chương 2: Mô hình hóa không gian</p> <p>A/Tóm tắt các nội dung chính trên lớp: (15 tiết) Nội dung GD lý thuyết: (6 tiết)</p> <p>2.1. Các dạng mô hình hoá không gian theo tính thời gian của biến 2.1.1. Mô hình ngắt quãng (DMSV) 2.1.2. Mô hình liên tục (CMSV) 2.1.3. Mô hình pha trộn</p> <p>2.2. Nội suy và ngoại suy 2.2.1. Khái niệm và các phương trình nội suy 2.2.2. Khái niệm và các phương trình ngoại suy</p> <p>2.3. Các phương trình/ mô hình nội suy cho nghiên cứu môi trường 2.3.1. Mô hình cho biến phụ thuộc vùng 2.3.2. Mô hình cho các biến phụ thuộc cục bộ 2.3.3. Mô hình tối ưu hoá hướng phụ thuộc trong không gian</p> <p>2.4. Phân tích không gian đa chỉ tiêu (MCA) 2.4.1. Lớp dữ liệu và thuộc tính lớp dữ liệu 2.4.2. Phân tích chồng xếp lớp dữ liệu 2.4.3. Ứng dụng của MCA</p> <p>Nội dung giảng dạy thực hành/thực nghiệm/E-learning: (9 tiết) Bài thực hành 03: (3 tiết) Nội suy kriging: Ordinary & Universal Kriging cho biến phân bố cục bộ. Co-kriging. Sự khác nhau giữa Co-Kriging với các dạng nội suy kriging khác, so sánh và hiểu bản chất sự khác nhau giữa các kết quả (tính chất hoá học của đất/nước)</p> <p>Bài thực hành 04: (3 tiết) Biến và xu hướng phân bố tối đa của biến anisotropy</p> <p>Bài thực hành 05: (3 tiết) Tối ưu hoá trong quy hoạch môi trường sử dụng công cụ SMCE</p> <p>B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (30 tiết) (làm bài tập và đọc tài liệu do giảng viên cung cấp)</p>
10	<p>Chương 3: Ứng dụng Phân tích không gian trong thiết kế - thu thập mẫu phân tích nghiên cứu môi trường (3 tiết)</p> <p>3.1. Quản thể mẫu và lượng mẫu (3tiết) 3.2. Phân bố quần thể mẫu trong không gian 2 chiều 3.3. Sai số mẫu</p> <p>B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (15 tiết) (làm bài tập và đọc tài liệu do giảng viên cung cấp)</p>

IX. Yêu cầu của giảng viên đối với học phần:

- **Điều kiện tổ chức giảng dạy:** Phòng học rộng rãi, có máy projector, mic, bảng, phấn, số lượng sinh viên không quá đông (<50 sinh viên). Kết nối internet và E-learning
- **Sinh viên:** Yêu cầu tham gia đầy đủ các giờ học lý thuyết và bài tập trên lớp, hoàn thành các bài tập cá nhân và theo nhóm theo đúng thời gian yêu cầu. Tích cực, chủ động tham khảo thêm các tài liệu liên quan đến môn học.

X. Các lần cải tiến (đề cương được cải tiến hàng năm theo quy định của Học viện):

- Lần 1: 7/2018
- Lần 2: 7/2019
- Lần 3: 7/2020
- Lần 4: 7/2021

Hà Nội, ngày 17 tháng 7 năm 2017

TRƯỞNG BỘ MÔN

(Ký và ghi rõ họ tên)



TS. Nguyễn Thị Bích Yên

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

(Ký và ghi rõ họ tên)



TS. Nguyễn Thị Thu Hà

KT TRƯỞNG KHOA

(Ký và ghi rõ họ tên)



TS. TRỊNH QUANG HUY



**KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC**

GS.TS. PHẠM VĂN CƯỜNG

PHỤ LỤC

THÔNG TIN VỀ ĐỘI NGŨ GIẢNG VIÊN GIẢNG DẠY HỌC PHẦN

Giảng viên phụ trách học phần

Họ và tên: Nguyễn Thị Thu Hà	Học hàm, học vị: Tiến sỹ
Địa chỉ cơ quan: Bộ môn Sinh thái nông nghiệp, khoa Tài nguyên và Môi trường	Điện thoại liên hệ: 04 38765130
Email: nttha.cnmt1@vnua.edu.vn	Trang web: https://tnmt.vnua.edu.vn/
Cách liên lạc với giảng viên: Email (nêu rõ hình thức liên lạc giữa sinh viên với giảng viên/trợ giảng)	

Giảng viên giảng dạy học phần

Họ và tên: Ngô Thế Ân	Học hàm, học vị: PGS.TS.
Địa chỉ cơ quan: Bộ môn Sinh thái nông nghiệp, khoa Tài nguyên và Môi trường	Điện thoại liên hệ: 0912.254.886
Email: ntan@vnua.edu.vn	Trang web: https://tnmt.vnua.edu.vn/
Cách liên lạc với giảng viên: Email hoặc lên bộ môn (nêu rõ hình thức liên lạc giữa sinh viên với giảng viên/trợ giảng)	

Giảng viên giảng dạy học phần

Họ và tên: Trần Nguyên Bằng	Học hàm, học vị: Thạc sỹ
Địa chỉ cơ quan: Bộ môn Sinh thái nông nghiệp, khoa Tài nguyên và Môi trường	Điện thoại liên hệ: 0983.521.582
Email: trannguyenbang@vnua.edu.vn ;	Trang web: http://kmt.vnua.edu.vn/
Cách liên lạc với giảng viên: Email (nêu rõ hình thức liên lạc giữa sinh viên với giảng viên/trợ giảng)	