

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC
NGÀNH ĐÀO TẠO: KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
MT03061. MÔ HÌNH HÓA TRONG QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG (MODELLING FOR ENVIRONMENTAL MANAGEMENT)

I. Thông tin về học phần

- Học kì: 6
- Tín chỉ: 2 (**Lý thuyết 1 – Thực hành 1 – Tự học 6**)
- Giờ tín chỉ đổi với các hoạt động học tập
 - + Học lý thuyết trên lớp: 15 tiết
 - + Thực hành trong phòng máy tính: 15 tiết
- Giờ tự học: 90 tiết
- Đơn vị phụ trách:
 - Bộ môn: Sinh thái Nông nghiệp
 - Khoa: Tài nguyên và Môi trường
- Học phần thuộc khối kiến thức:

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

- Học phần tiên quyết: Xác suất thống kê (TH01007)
- Ngôn ngữ giảng dạy: tiếng Anh Tiếng Việt

II. Mục tiêu và kết quả học tập mong đợi

* **Mục tiêu:**

- Kiến thức: Học phần nhằm cung cấp cho sinh viên cơ sở phương pháp luận về mô hình hóa môi trường phục vụ mục đích phân tích các giải pháp quản lý tài nguyên môi trường;
- Kỹ năng: Rèn luyện cho sinh viên kỹ năng xây dựng mô hình môi trường trên các phần mềm máy tính đơn giản để giải các bài toán môi trường một cách tự động, nâng cao hiệu quả trong công việc chuyên môn.
- Năng lực tự chủ: Rèn luyện cho sinh viên ý thức tự giác trong học tập, trách nhiệm bảo vệ tài nguyên MT vì hiểu được tính toàn vẹn của hệ thống thiên nhiên.

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

Sau khi hoàn tất Chương trình, Sinh viên có thể:

Kiến thức chung	CDR1: 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	CDR2: Phân tích chất lượng môi trường bao gồm thiết kế và thực hiện các thử nghiệm về môi trường, cũng như thu thập và giải thích số liệu.
	CDR3: Đánh giá tác động của việc sử dụng tài nguyên và sự phát thải đến chất lượng môi trường.
	CDR4: 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.
	CDR5: Thiết kế các công trình xử lý chất thải (rắn, lỏng, khí) theo các tiêu chuẩn, quy chuẩn quốc gia và quốc tế.
Kỹ năng chung	CDR 6: Vận dụng tư duy tầm hệ thống, tư duy phản biện và tư duy sáng tạo trong giải quyết các vấn đề của ngành môi trường và các lĩnh vực liên quan.
	CDR7: Làm việc nhóm và lãnh đạo nhóm làm việc đa chức năng hiệu quả.
	CDR8: Giao tiếp hiệu quả bằng lời nói, văn bản, đa phương tiện với các bên liên quan trong môi trường đa dạng; đạt chuẩn Tiếng Anh theo qui định của Bộ GD&ĐT.
Kỹ năng chuyên môn	CDR 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.
	CDR10: 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	CDR11: Định hướng tương lai rõ ràng, có lòng đam mê nghề nghiệp và ý thức học tập suốt đời.
	CDR12: 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:

I – Giới thiệu (Introduction); P – Thực hiện (Practice); R – Củng cố (Reinforce); M – Đạt được (Master)

Mã HP	Tên HP	Mức độ đóng góp của học phần cho CDR của CTĐT											
		CDR 1	CDR 2	CDR 3	CDR 4	CDR 5	CDR 6	CDR 7	CDR 8	CDR 9	CDR 10	CDR 11	CDR 12
MT03061	MHH trong QL MT		R	R	R		R			R	R	R	

Ký hiệu	KQHTMĐ của học phần Hoàn thành học phần này, sinh viên thực hiện được	CDR của CTĐT
Kiến thức		
K1	Phân biệt các loại mô hình môi trường và định hướng áp dụng trong quản lý và kiểm soát ô nhiễm môi trường.	CDR2: Phân tích chất lượng môi trường bao gồm thiết kế và thực hiện các thử nghiệm về môi trường, cũng như thu thập và giải thích số liệu.
K2	Xây dựng mô hình lý thuyết đơn giản theo trình tự các bước mô hình hóa, phụ vụ mục đích quản lý môi trường.	CDR3: Đánh giá tác động của việc sử dụng tài nguyên và sự phát thải đến chất lượng môi trường.
K3	Mô phỏng quá trình ô nhiễm môi trường theo tiếp cận mô hình hóa động thái.	CDR4: 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		
K4	Thu thập và phân tích số liệu môi trường	CDR9: 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.
K5	Sử dụng phần mềm máy tính chuyên dụng trong mô hình hóa môi trường	CDR 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.
K6	Phân tích kịch bản và giải quyết những vấn đề này sinh trong QLMT	CDR 6: Vận dụng tư duy tầm hệ thống, tư duy phản biện và tư duy sáng tạo trong giải quyết các vấn đề của ngành môi trường và các lĩnh vực liên quan.
Năng lực tự chủ và trách nhiệm, thái độ		
K7	Bộc lộ tinh thần và trách nhiệm với các nhiệm vụ học tập do giảng viên giao	CDR11: Định hướng tương lai rõ ràng, có lòng đam mê nghề nghiệp và ý thức học tập suốt đời.

III. Nội dung tóm tắt của học phần

MT03061. Mô hình hóa trong quản lý môi trường(Modelling for environmental management) (2: 1– 1 – 6, 90).

Giới thiệu chung về mô hình hóa môi trường, bao gồm những khái niệm cơ bản và mục đích, ý nghĩa của môn học; phương pháp xây dựng mô hình, kiểm chứng mô hình và ứng dụng mô hình; những mô hình áp dụng cho các đối tượng môi trường cụ thể: mô hình ô nhiễm không khí, mô hình ô nhiễm nước, mô hình biến động sử dụng đất.

IV. Phương pháp giảng dạy và học tập

1. Phương pháp giảng dạy

- Thuyết giảng
- Dạy học dựa trên vấn đề
- Sử dụng các công trình nghiên cứu trong giảng dạy
- Học trực tuyến (<http://elearning.vnu.edu.vn/>)

2. Phương pháp học tập

- Sinh viên tự đọc tài liệu do giảng viên cung cấp
- Sinh viên tham gia nghe giảng, thảo luận trên lớp về một số vấn đề giả định, phân tích nguyên nhân, đề ra giải pháp.
- Sinh viên khai thác tài liệu trên phần mềm học trực tuyến do giảng viên giới thiệu.
- Sinh viên tự thực hành trên phần mềm máy tính.

V. Nhiệm vụ của sinh viên

- Sinh viên phải tham dự trên 75% tiết học lý thuyết và thực hành để 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, bài trình bày, thảo luận nhóm do giảng viên yêu cầu
- Tham gia học trực tuyến (elearning): đăng ký và tham gia học trực tuyến theo hướng dẫn của giảng viên.
- Đánh giá giữa kỳ: Sinh viên tham dự học phần này phải làm bài kiểm tra thực hành để lấy điểm giữa kỳ
- Thi cuối kỳ: Đề thi được xây dựng theo quy định.

VI. Đánh giá và cho điểm

1. Thang điểm: 10

2. Kế hoạch đánh giá và trọng số

- Rubric 1: Thảo luận nhóm và thuyết trình: 10%
- Rubric 2: Kiểm tra thực hành: 30%
- Rubric 3: Kiểm tra cuối kỳ: 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	Thảo luận nhóm và thuyết trình (10%)	Kiểm tra Thực hành (30%)	Kiểm tra cuối kỳ (60%)
K1	X		X
K2	X		X
K3	X		X
K4		X	
K5		X	
K6		X	
K7	X		

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

KQHTMĐ	Chỉ báo thực hiện KQHTMĐ
K1	- Chỉ báo 1: Phân loại các mô hình môi trường;
K1	- Chỉ báo 2: Chỉ ra các định hướng có thể ứng dụng MHHMT trong thực tế.
K2	- Chỉ báo 3: Mô tả các tiếp cận trong mô hình hóa môi trường;
K2	- Chỉ báo 4: Liệt kê tóm tắt các bước trong xây dựng mô hình môi trường;
K2	- Chỉ báo 5: Lựa chọn một vấn đề môi trường và xây dựng mô hình sơ đồ mô phỏng cho những vấn đề này.
K3	- Chỉ báo 6: Mô phỏng quá trình ô nhiễm môi trường không khí theo tiếp cận động thái
K3	- Chỉ báo 7: Mô phỏng chất lượng nước kênh sông khí theo tiếp cận động thái.
K3	- Chỉ báo 8: Mô phỏng biến động sử dụng đất theo tiếp cận động thái phục vụ đánh giá giải pháp quản lý môi trường và đánh giá tác động môi trường theo các kịch bản.

Rubric 1: Chuyên cần

Tiêu chí	Trọng số (%)	Tốt 8,5-10 điểm	Khá 6,5-8,4 điểm	Trung bình 4-6,4 điểm	Kém 0-3,9 điểm
1.1. Tham dự 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
1.2. Thời gian tham dự	50	Tham dự đủ 100% số buổi học	Tham dự đủ 95% số buổi học	Tham dự đủ 90% số buổi học	Tham dự dưới 90% số buổi học

Rubric 2: Đánh giá thực hành

Tiêu chí	Trọng số (%)	Tốt 8,5-10 điểm	Khá 6,5-8,4 điểm	Trung bình 4-6,4 điểm	Kém 0-3,9 điểm
2.1. Kỹ năng thiết kế mô hình và thuật toán trên máy tính	50	Mô hình sơ đồ logic, tham số chuẩn xác	Mô hình sơ đồ logic, tham số sai < 10%	Mô hình sơ đồ logic, tham số sai 10 – 30%	Mô hình không phù hợp, tham số sai >30%
2.2 Thiết kế được giao diện	10	Thể hiện được kỹ năng máy tính thành thạo trong thiết kế giao diện	Có thiết kế giao diện đơn giản hoặc biết đặt các bảng, sơ đồ	Biết đặt các bảng và sơ đồ nhưng hiển thị kém, chưa phù hợp	Không làm giao diện hoặc bảng biểu, sơ đồ hiển thị kết quả
2.3.Mô hình vận hành được và cho kết quả hợp lý	40	Vận hành mô hình, cho số liệu sai 0%	Vận hành được mô hình nhưng kết quả sai < 10%	Vận hành được mô hình nhưng kết quả sai 10 – 30%	Mô hình không vận hành, không có kết quả

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

- Sinh viên vắng quá 25% số giờ lý thuyết (tương đương 4 tiết) sẽ không được dự thi cuối kỳ.
- Sinh viên tham gia đủ 100% số giờ thực hành mới 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

*** Sách giáo trình/Bài giảng:**

Ngô Thế Ân và Trần Nguyên Bằng (2015). Giáo trình Mô hình hóa trong quản lý môi trường. NXB Giáo dục Việt Nam.

*** Tài liệu tham khảo khác:**

Tiếng Việt:

Bùi Tá Long (2014). Mô hình hóa môi trường, NXB ĐHQG TP HCM.

Tiếng Anh:

1. Deaton M.L., J.J. Winebrake (2000). Dynamic modeling of Environmental Systems. Springer-Verlag. New York.
2. Ngo, T.A., See, L.M. and Drake, F., 2009. An agent-based approach to simulating the dynamics of shifting cultivation in an upland village in Vietnam. 19/4-2009. pp.493-522. *European Journal of GIS and Spatial Analysis*.
3. Ngo, T.A., Drake, F. and See, L.M. 2011. An Agent-Based Modelling Application of Shifting Cultivation. in *Spatial Agent-based Models: Principles, Concepts and Applications*. Heppenstall, A.J., Crooks, A. and Batty, M. (eds). Dordrecht: Springer.
4. Ngo, T.A., and See, L.M. 2011. Calibration and Validation of Agent-Based Models of Land Cover Change. in *Spatial Agent-based Models: Principles, Concepts and Applications*. Heppenstall, A.J., Crooks, A. and Batty, M. (eds). Dordrecht: Springer
5. An, N.T., Lan, N.P., Cong, V.H., Duong, N.H., Giang, N.T.H., 2020. Environmental Pressure from Pig Farming to Surface Water Quality Management in Yen Dung District Bac Giang Province. *VNU J. Sci. Earth Environ. Sci.* 36, 46–56.
<https://doi.org/10.25073/2588-1094/vnuees.4552>

VIII. Nội dung chi tiết của học phần

Tuần	Nội dung	KQHTMD của học phần
1	<p>Chương 1: Giới thiệu chung về mô hình hóa môi trường</p> <p>A/ Các nội dung chính trên lớp: (3 tiết)</p> <p>Nội dung giảng dạy lý thuyết:(3 tiết)</p> <p>1.1. Nhữngh khái niệm cơ bản</p> <p>1.1.1 Mô hình</p> <p>1.1.2 Mô hình hóa</p> <p>1.1.3 Mô hình hóa môi trường</p> <p>1.1.4 Phân loại mô hình</p> <p>1.2. Mục đích và ý nghĩa của mô hình hóa trong quản lý môi trường</p>	K1

Tuần	Nội dung	KQHTMĐ của học phản
	Giới thiệu tài liệu elearning và cách khai thác sử dụng	
	B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (9 tiết) (Đọc tài liệu do giảng viên cung cấp)	K1, K7
2	<p>Chương 2: Xây dựng mô hình</p> <p>A/ Các nội dung chính trên lớp: (3 tiết) Nội dung giảng dạy lý thuyết: (3 tiết)</p> <p>2.1. Cách tiếp cận mô hình hóa</p> <p>2.1.1 Tiếp cận đa ngành</p> <p>2.1.2 Tiếp cận hệ thống</p> <p>2.2. Các bước xây dựng mô hình</p> <p>2.2.1. Xác định vấn đề và mô tả hệ thống</p> <p>2.2.2 Thu thập số liệu</p> <p>2.2.3 Phân tích số liệu</p> <p>2.2.4 Xây dựng cấu trúc của mô hình</p> <p>2.2.5 Mô hình máy tính</p> <p>2.2.6 Kiểm chứng mô hình</p> <p>2.2.7 Phân tích kịch bản (Scenario analysis)</p> <p>B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (9 tiết) (Làm bài tập và trả lời câu hỏi ôn tập trong chương 2)</p>	K2
3	<p>Chương 3: Mô hình hóa ô nhiễm không khí</p> <p>A/ Các nội dung chính trên lớp: (10,5 tiết) Nội dung giảng dạy lý thuyết: (3 tiết)</p> <p>3.1. Những vấn đề trong quản lý môi trường không khí</p> <p>3.2. Tiếp cận mô hình hóa ô nhiễm không khí</p> <p>3.3. Mô hình hóa ô nhiễm không khí từ nguồn tĩnh</p> <p>3.4. Mô phỏng ô nhiễm không khí từ các nguồn di động</p> <p>3.5. Mô phỏng ô nhiễm không khí từ hiện tượng ám lên toàn cầu</p> <p>Nội dung giảng dạy thực hành/thực nghiệm: (7,5 tiết)</p> <p>Bài thực hành 01: (2,5 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nội dung 1: Hướng dẫn cài đặt Netlogo/Stella và các chức năng cơ bản - Nội dung 2: Thực hành mô hình hóa ô nhiễm không khí: Mô hình Gauss đối với nguồn điểm <p>Bài thực hành 02: (2,5 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nội dung: Thực hành mô hình hóa ô nhiễm không khí: Mô hình ô nhiễm không khí từ phương tiện giao thông <p>Bài thực hành 03: (2,5 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nội dung: Thực hành mô hình hóa ô nhiễm không khí: Mô hình cân bằng nhiệt toàn cầu và hiệu ứng nhà kính 	K3 K4, K5, K6

Tuần	Nội dung	KQHTMĐ của học phản
	B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (31,5 tiết) (Làm bài tập trong chương 3)	K3, K7
	Chương 4: Mô hình hóa ô nhiễm nước	
5	<p>A/ Các nội dung chính trên lớp: (8 tiết) Nội dung giảng dạy lý thuyết: (3 tiết)</p> <p>4.1. Những vấn đề trong quản lý nguồn nước</p> <p>4.2. Tiếp cận mô hình hóa ô nhiễm nước</p> <p>4.3. Mô hình Streeter – Phelps</p> <p>4.3.1 Cách tiếp cận cân bằng vật chất</p> <p>4.3.2 Độ thiếu hụt ôxy</p> <p>4.3.3 Độ thiếu hụt ban đầu</p> <p>4.3.4 Phương trình diễn tiến của DO</p> <p>4.3.5 Sự nạp không khí</p> <p>4.3 Tự động hóa với mô hình Streeter - Phelps</p> <p>Nội dung giảng dạy thực hành/thực nghiệm: (5 tiết)</p> <p>Bài thực hành số 04(2,5 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nội dung 1: Thực hành Mô hình hóa chất lượng nước: Mô hình hệ thống động thái về chất lượng nước kênh sông - Nội dung 2: Thực hành Mô hình hóa chất lượng nước: Mô hình hệ thống động thái về chất lượng nước kênh sông (tiếp) <p>Bài thực hành số 05(2,5 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nội dung 1: Thực hành Mô hình hóa chất lượng nước: Mô hình không gian về phát tán ô nhiễm nước mặt - Nội dung 2: Thực hành Mô hình hóa chất lượng nước: Mô hình không gian về phát tán ô nhiễm nước mặt (tiếp) 	K3 K4,K5,K6
	B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (24 tiết) (Làm bài tập trong chương 4)	K3, K7
	Chương 5: Mô hình hóa sử dụng đất	
5	<p>A/ Các nội dung chính trên lớp: (5,5 tiết) Nội dung giảng dạy lý thuyết: (3 tiết)</p> <p>1.1. Những vấn đề trong sử dụng đất</p> <p>5.1.1 Biến động sử dụng đất và suy thoái đất</p> <p>5.1.2 Biến động sử dụng đất và quản lý tài nguyên môi trường</p> <p>5.2. Tiếp cận mô hình hóa trong quản lý sử dụng đất</p> <p>5.2.1 Các yếu tố ảnh hưởng đến biến động sử dụng đất</p> <p>5.2.2 Quyết định của người sử dụng đất và biến động sử dụng đất</p> <p>5.2.3 Tiếp cận agent-based</p> <p>5.3. Mô hình hóa biến động sử dụng đất nương rẫy</p> <p>5.3.1. Cấu trúc mô hình canh tác nương rẫy</p>	K3

Tuần	Nội dung	KQHTMĐ của học phản
	<p>5.3.2. Dữ liệu sử dụng trong mô hình hóa canh tác nương rẫy 5.3.3. Tự động hóa mô hình canh tác nương rẫy 5.3.4. Kiểm chứng mô hình canh tác nương rẫy 5.3.5. Ứng dụng mô hình canh tác nương rẫy Nội dung giảng dạy thực hành/thực nghiệm: (2,5 tiết) Bài thực hành số 06 - Tự phát triển mô hình theo các vấn đề môi trường</p>	K4,K5,K6
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (16,5 tiết) (làm bài tập và đọc tài liệu do giảng viên cung cấp)</p>	K3, K7

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

- Phòng học, thực hành: Máy tính
- Phương tiện phục vụ giảng dạy: Máy chiếu
- Các phương tiện khác: Bảng phấn.
- Giảng dạy trực tuyến (E-learning): Phần mềm, quyền truy cập hệ thống E-learning của Học viện.

X. Các lần cải tiến (đã được công nhận theo quy định của Học Viện):

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

TRƯỞNG BỘ MÔN

TS. Nguyễn Thị Bích Yên

KT. TRƯỞNG KHOA
PHÓ TRƯỞNG KHOA

TS. Trịnh Quang Huy

Hà Nội, ngày tháng 7 năm 2021
GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

PGS.TS. Ngô Thế Ân



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: Ngô Thé Ân	Học hàm, học vị: PGS, TS.
Địa chỉ cơ quan: Bộ Môn Sinh thái Nông nghiệp, Khoa Tài nguyên và Môi trường, Học viện Nông nghiệp Việt Nam	Điện thoại liên hệ: 0912.254.886
Email: ntan@vnua.edu.vn	Trang web: http://tnmt.vnua.edu.vn
Cách liên lạc với giảng viên: Qua email, điện thoại, hoặc liên hệ gấp trực tiếp tại Bộ môn Sinh thái Nông nghiệp, Khoa Tài nguyên và Môi trường.	

Giảng viên giảng dạy học phần

Họ và tên: Trần Nguyên Bằng	Học hàm, học vị: TS.
Địa chỉ cơ quan: Bộ Môn Sinh thái Nông nghiệp, Khoa Tài nguyên và Môi trường, Học viện Nông nghiệp Việt Nam	Điện thoại liên hệ: 0867.151.863
Email: tnbang@vnua.edu.vn	Trang web: http://tnmt.vnua.edu.vn
Cách liên lạc với giảng viên: Qua email, điện thoại, hoặc liên hệ gấp trực tiếp tại Bộ môn Sinh thái Nông nghiệp, Khoa Tài nguyên và Môi trường.	

Giảng viên giảng dạy học phần

Họ và tên: Nông Hữu Dương	Học hàm, học vị: TS.
Địa chỉ cơ quan: Bộ Môn Sinh thái Nông nghiệp, Khoa Tài nguyên và Môi trường, Học viện Nông nghiệp Việt Nam	Điện thoại liên hệ: 01629.182.354
Email: nhduong@vnua.edu.vn	Trang web: http://tnmt.vnua.edu.vn
Cách liên lạc với giảng viên: Qua email, điện thoại, hoặc liên hệ gấp trực tiếp tại Địa chỉ cơ quan: Bộ Môn Sinh thái Nông nghiệp, Khoa Tài nguyên và Môi trường.	