

**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: **Tổng số tín chỉ 2 (Lý thuyết: 1 – Thực hành: 1 – tự học: 6)**
- Giờ tín chỉ đối 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: 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 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: <b>Áp dụng</b> 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: <b>Phân tích</b> 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.
	CĐR3: <b>Đánh giá</b> tác động của việc sử dụng tài nguyên và sự phát thải đến chất lượng môi trường.
	CĐR4: <b>Xây dựng</b> 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.
	CĐR5: <b>Thiết kế</b> các công trình xử lý chất thải (rắn, lỏng, khí) theo các tiêu chuẩn, quy chuẩn quốc gia và quốc tế.
Kỹ năng chung	CĐR 6: <b>Vận dụng</b> 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.
	CĐR7: <b>Làm việc nhóm và lãnh đạo</b> nhóm làm việc đa chức năng.
	CĐR8: <b>Giao tiếp</b> 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	CĐR 9: <b>Vận dụng</b> 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.
	CĐR10: <b>Sử dụng</b> 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: <b>Định hướng</b> tương lai rõ ràng, có lòng đam mê nghề nghiệp và ý thức học tập suốt đời.
	CĐR12: <b>Thể hiện</b> 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 CĐR của CTĐT												
		CĐR 1	CĐR 2	CĐR 3	CĐR 4	CĐR 5	CĐR 6	CĐR 7	CĐR 8	CĐR 9	CĐR 10	CĐR 11	CĐR 12	
MT03061	MHH trong QL MT		I	P	I		P				P	R	I	

Ký hiệu	KQHTMD của học phần Hoàn thành học phần này, sinh viên thực hiện được	CĐR 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.	CĐR2: 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, phục vụ mục đích quản	CĐR6: <b>Vận dụng</b> 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

	lý môi trường.	lĩnh vực liên quan.
K3	Mô phỏng quá trình ô nhiễm môi trường theo tiếp cận mô hình hóa động thái	CĐR3: <b>Đánh giá</b> tác động của việc sử dụng tài nguyên và sự phát thải đến chất lượng môi trường.
<b>Kỹ năng</b>		
K4	Thu thập và phân tích số liệu môi trường	CĐR9: <b>Vận dụng</b> 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	CĐR 10: <b>Sử dụng</b> 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 nảy sinh trong QLMT	CĐR4: <b>Xây dựng</b> 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.
<b>Năng lực tự chủ và trách nhiệm, thái độ</b>		
K7	Có tinh thần làm việc độc lập và trách nhiệm với công việc.	CĐR11: <b>Định hướng</b> 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 (Tổng số tín chỉ 2: 1- 1 – 6).

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
- Bài tập tình huống
- Học trực tuyến (<http://elearning.vnua.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 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, 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 bài kiểm tra thực hành để lấy điểm giữa kỳ
- Thi cuối kì: Đề thi được xây dựng theo quy định.

## VI. Đánh giá và cho điểm

### 1. Thang điểm: 10

### 2. Điểm trung bình của học phần là tổng điểm của các rubric nhân với trọng số tương ứng của từng rubric

- Điểm tham gia thảo luận trên lớp: 10 %
- Điểm thực hành/Điểm kiểm tra giữa kỳ: 30%
- Điểm 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	Thảo luận trên lớp (10%)	Thực hành (30%)	Thi cuối kỳ (60%)
K1	X		X
K2	X		X
K3	X		X
K4		X	
K5		X	
K6		X	
K7	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	- Chỉ báo (1): Phân loại được 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 được 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 được 1 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: Đánh giá mức độ tham dự (thảo luận) trên lớp học**

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. 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
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 gian 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.

Bùi Tá Long (2015). Bài tập thực hành Mô hình hóa Môi trường. NXB ĐHQG TP HCM

Tiếng Anh:

Deaton M.L., J.J. Winebrake (2000). Dynamic modeling of Environmental Systems. Springer-Verlag. New York.

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*.

Ngo T.A, 2011. Simulating the impact of policy on land use change by using agent-based model approach. *Journal of Vietnam Soil Science*. 37, pp. 115-119.

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.

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

### VIII. Nội dung chi tiết của học phần

Tuần	Nội dung	KQHTMD của học phần
1	<b>Chương 1: Giới thiệu chung về mô hình hóa môi trường</b>	
	<b>A/ Các nội dung chính trên lớp: (3 tiết)</b> <b>Nội dung giảng dạy lý thuyết:(3 tiết)</b> 1.1. Những khái niệm cơ bản 1.1.1 Mô hình 1.1.2 Mô hình hóa 1.1.3 Mô hình hóa môi trường 1.1.4 Phân loại mô hình 1.2. Mục đích và ý nghĩa của mô hình hóa trong quản lý môi trường Giới thiệu tài liệu elearning và cách khai thác sử dụng	K1
	<b>B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (9 tiết)</b> (Đọc tài liệu do giảng viên cung cấp)	K1, K7
2	<b>Chương 2: Xây dựng mô hình</b>	
	<b>A/ Các nội dung chính trên lớp: (3 tiết)</b> <b>Nội dung giảng dạy lý thuyết:(3 tiết)</b> 2.1. Cách tiếp cận mô hình hóa 2.1.1 Tiếp cận đa ngành 2.1.2 Tiếp cận hệ thống 2.2. Các bước xây dựng mô hình 2.2.1. Xác định vấn đề và mô tả hệ thống 2.2.2 Thu thập số liệu 2.2.3 Phân tích số liệu 2.2.4 Xây dựng cấu trúc của mô hình 2.2.5 Mô hình máy tính 2.2.6 Kiểm chứng mô hình 2.2.7 Phân tích kịch bản (Scenario analysis)	K2

<b>Tuần</b>	<b>Nội dung</b>	<b>KQHTMD của học phần</b>
	<b>B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (9 tiết)</b> (Làm bài tập và trả lời câu hỏi ôn tập trong chương 2)	K2, K7
3	<b>Chương 3: Mô hình hóa ô nhiễm không khí</b>	
	<b>A/ Các nội dung chính trên lớp: (10,5 tiết)</b> <b>Nội dung giảng dạy lý thuyết:(3tiết)</b> 3.1. Những vấn đề trong quản lý môi trường không khí 3.2. Tiếp cận mô hình hóa ô nhiễm không khí 3.3. Mô hình hóa ô nhiễm không khí từ nguồn tĩnh 3.4. Mô phỏng ô nhiễm không khí từ các nguồn di động 3.5. Mô hình hóa hiệu ứng nhà kính và hiện tượng ấm lên toàn cầu <b>Nội dung giảng dạy thực hành/thực nghiệm: (7,5 tiết)</b> <b>Bài thực hành 01:(2,5 tiết)</b> - 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 <b>Bài thực hành 02:(2,5 tiết)</b> - Nội dung: Thực hành mô hình hóa ô nhiễm không khí: Mô hình ô nhiễm không khí từ phương tiện giao thông <b>Bài thực hành 03:(2,5 tiết)</b> - 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
	<b>B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (31,5 tiết)</b> (Làm bài tập trong chương 3)	K3, K7
	<b>Chương 4: Mô hình hóa ô nhiễm nước</b>	
5	<b>A/ Các nội dung chính trên lớp: (8 tiết)</b> <b>Nội dung giảng dạy lý thuyết:(3 tiết)</b> 4.1. Những vấn đề trong quản lý nguồn nước 4.2. Tiếp cận mô hình hóa ô nhiễm nước 4.3. Mô hình Streeter – Phelps 4.3.1 Cách tiếp cận cân bằng vật chất 4.3.2 Độ thiếu hụt oxy 4.3.3 Độ thiếu hụt ban đầu 4.3.4 Phương trình diễn tiến của DO 4.3.5 Sự nạp không khí 4.3 Tự động hóa với mô hình Streeter - Phelps <b>Nội dung giảng dạy thực hành/thực nghiệm: (5 tiết)</b> <b>Bài thực hành số 04(2,5 tiết)</b> - Nội dung 1: Thực hành Mô hình hóa chất lượng nước: Mô hình hệ	K3  K4,K5,K6





**X. Các lần cải tiến (đề cương được cải tiến hàng năm theo qui định của Học Viện):**

- Lần 1: 7/2016
- Lần 2: 7/ 2017
- Lần 2: 7/ 2018
- Lần 4: 7/ 2019

**TRƯỞNG BỘ MÔN**

**TS. Nguyễn Thị Bích Yên**

**TRƯỞNG KHOA**

**PGS.TS. Ngô Thế Ân**

*Hà Nội, ngày tháng năm*  
**GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN**

**PGS.TS. Ngô Thế Ân**

**GIÁM ĐỐC**  
*(Ký và ghi rõ họ tên)*

**PHỤ LỤC**  
**THÔNG TIN VỀ ĐỘI NGŨ GIẢNG VIÊN GIẢNG DẠY HỌC PHẦN**

**Giảng viên phụ trách học phần**

Họ và tên: Ngô Thế Ân	Học hàm, học vị: PGS, TS.
Địa chỉ cơ quan: Khoa Môi trường, Học viện Nông nghiệp Việt Nam	Điện thoại liên hệ: 0912.254.886
Email: <a href="mailto:ntan@vnua.edu.vn">ntan@vnua.edu.vn</a>	Trang web: <a href="http://kmt.vnua.edu.vn">http://kmt.vnua.edu.vn</a>
Cách liên lạc với giảng viên: Qua email, điện thoại, hoặc liên hệ gặp trực tiếp tại Bộ môn Sinh thái Nông nghiệp, Khoa Môi trường	

**Giảng viên giảng dạy học phần**

Họ và tên: Trần Nguyên Bằng	Học hàm, học vị: ThS.
Địa chỉ cơ quan: Khoa Môi trường, Học viện Nông nghiệp Việt Nam	Điện thoại liên hệ: 0983.521.582
Email: <a href="mailto:tnbang@vnua.edu.vn">tnbang@vnua.edu.vn</a>	Trang web: <a href="http://kmt.vnua.edu.vn">http://kmt.vnua.edu.vn</a>
Cách liên lạc với giảng viên: Qua email, điện thoại, hoặc liên hệ gặp trực tiếp tại Bộ môn Sinh thái Nông nghiệp, Khoa Môi trường	

**Giảng viên giảng dạy học phần**

Họ và tên: Nông Hữu Dương	Học hàm, học vị: TS.
Địa chỉ cơ quan: Khoa Môi trường, Học viện Nông nghiệp Việt Nam	Điện thoại liên hệ: 01629.182.354
Email: <a href="mailto:nhduong@vnua.edu.vn">nhduong@vnua.edu.vn</a>	Trang web: <a href="http://kmt.vnua.edu.vn">http://kmt.vnua.edu.vn</a>
Cách liên lạc với giảng viên: Qua email, điện thoại, hoặc liên hệ gặp trực tiếp tại Bộ môn Sinh thái Nông nghiệp, Khoa Môi trường	