

## ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

**1. Tên học phần: Chuyên đề Mô hình hoá và dự đoán cây trồng** (Special topic of modelling and estimate crop yield)

- Mã số học phần: NNC007
- Số tín chỉ học phần: 3 tín chỉ
- Số tiết học phần: 30 tiết lý thuyết, 30 tiết thực hành

**2. Đơn vị phụ trách học phần:** Bộ môn Khoa học cây trồng, Khoa Nông nghiệp

**3. Điều kiện tiên quyết:**

- Điều kiện tiên quyết: Không
- Điều kiện song hành: Không

**4. Mục tiêu của học phần:**

Mục tiêu	Nội dung mục tiêu	CDR CTĐT
4.1	<ul style="list-style-type: none"><li>-Biết được một số mô hình hóa được ứng dụng trong trồng trọt.</li><li>-Hiểu được các nguyên lý để vận hành các mô hình trên các phần mềm.</li><li>-Đánh giá được các yếu tố ảnh hưởng đến mô hình.</li><li>-Phân tích các số liệu ảnh hưởng đến kết quả mô hình.</li><li>-Đưa ra được năng suất đã ước đoán.</li></ul>	6.1.2 a, 6.1.2 b và 6.1.2 c
4.2	<ul style="list-style-type: none"><li>-Có khả năng điều chỉnh các thông số của mô hình để giải quyết các vấn đề thực tế của từng địa phương.</li><li>-Có khả năng phân tích, tổng hợp, đánh giá các số liệu về mô hình hóa.</li><li>-Có khả năng giải quyết các trở ngại trong sản xuất bằng mô hình hóa.</li></ul>	6.2.1.a, 6.2.1.b, 6.2.1.c
4.3	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kỹ năng giao tiếp và ứng xử với nông dân</li><li>- Phân tích và đánh giá thông tin.</li><li>- Giải quyết vấn đề về nông nghiệp.</li></ul>	6.2.2a, 6.2.2b, 6.2.2c, 6.2.2d
4.4	<ul style="list-style-type: none"><li>- Có trách nhiệm và đạo đức tốt trong việc sử dụng kết quả mô phỏng.</li><li>- Có thái độ hợp lý trong việc khuyến cáo kết quả mô hình vào trong thực tiễn sản xuất.</li></ul>	6.3a, 6.3b

## 5. Chuẩn đầu ra của học phần:

<b>CDR HP</b>	<b>Nội dung chuẩn đầu ra</b>	<b>Mục tiêu</b>	<b>CDR CTĐT</b>
	<b>Kiến thức</b>		
CO1	-Biết được kiến thức về hóa trong khoa học cây trồng.	4.1	6.1.2 a, 6.1.2 b và 6.1.2 c
CO2	-Biết được thông tin về thâm định mô hình trong trồng trọt.	4.1	6.1.2 a, 6.1.2 b và 6.1.2 c
CO3	-Đánh giá được những yếu tố tác động đến kết quả mô phỏng của mô hình.	4.1	6.1.2 a, 6.1.2 b và 6.1.2 c
CO4	-Phân tích được các kết quả dựa trên các kịch bản khác nhau.	4.1	6.1.2 a, 6.1.2 b và 6.1.2 c
CO5	-Ước đoán được năng suất cây trồng trong các điều kiện canh tác khác nhau	4.1	6.1.2 a, 6.1.2 b và 6.1.2 c
	<b>Kỹ năng</b>		
CO6	-Thiết kế được thí nghiệm để thu thập dữ liệu cho vận hành mô hình.	4.2	6.2.1.a, 6.2.1.b, 6.2.1.c
CO7	-Phân tích, tổng hợp, đánh giá được các số liệu về các kết quả của mô hình.	4.2	6.2.1.a, 6.2.1.b, 6.2.1.c
CO8	-Giải quyết được các trở ngại trong sản xuất thông qua kết quả ước đoán của mô hình.	4.2	6.2.1.a, 6.2.1.b, 6.2.1.c
CO9	-Kỹ năng giao tiếp và ứng xử với nông dân	4.3	6.2.2a, 6.2.2b, 6.2.2c, 6.2.2d
CO10	-Phân tích và đánh giá thông tin.	4.3	6.2.2a, 6.2.2b, 6.2.2c, 6.2.2d
CO11	-Giải quyết vấn đề về nông nghiệp.	4.3	6.2.2a, 6.2.2b, 6.2.2c, 6.2.2d

CDR HP	Nội dung chuẩn đầu ra	Mục tiêu	CDR CTĐT
	<b>Thái độ/Mức độ tự chủ và trách nhiệm</b>		
CO12	Tự học và tự nghiên cứu	4.4	6.3a, 6.3b
CO13	Tự chịu trách nhiệm đối với kết quả phân tích trong nghiên cứu	4.4	6.3a, 6.3b

## 6. Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

- Học phần cung cấp thông tin về nguyên lý và ứng dụng mô hình hóa trong trồng trọt. Các thông số về cây trồng, đặc tính sinh trưởng, điều kiện môi trường ảnh hưởng đến kết quả mô hình. Thẩm định các mô hình đã đánh giá. Vận dụng các kết quả mô hình để điều chỉnh các nhu cầu dinh dưỡng trong thực tiễn canh tác. Vận hành các mô hình trong ước đoán năng suất cây trồng STELLA, DSSAT, AQUACROP, PIALO và CERES-MAIZE.

- Học phần đáp ứng chuẩn đầu ra 6.1.2 a, 6.1.2 b và 6.1.2 c trong CTĐT ngành Khoa học cây trồng.

## 7. Cấu trúc nội dung học phần:

### 7.1. Lý thuyết

	Nội dung	Số tiết	CDR HP
<b>Chủ đề 1.</b>	<b>Các định nghĩa cơ bản của mô hình hóa</b>	3	CO1, CO2; CO6, CO7, CO8, CO9, CO10, CO11, CO12, CO13
1.1.	Hệ thống		
1.2.	Sự mô phỏng		
1.3.	Mô hình		
1.4.	Quy trình tổng quát trong việc mô phỏng hệ thống: một sự tiếp cận của mô hình hoá		
<b>Chủ đề 2.</b>	<b>Ranh giới hệ thống, nhân quả và phản hồi</b>	5	CO1, CO2; CO3, CO6, CO7, CO8, CO9, CO10, CO11, CO12, CO13
2.1.	Ranh giới hệ thống		
2.2.	Sự phản hồi		
2.3.	Sự nhận diện hệ thống vòng lặp: thuận và nghịch		
2.4.	Hướng dẫn xây dựng các lược đồ vòng lặp nhân quả		
<b>Chủ đề 3.</b>	<b>Tính chất của hệ thống phản hồi</b>	5	CO1, CO2, CO3, CO4; CO6, CO7, CO8, CO9, CO10, CO11, CO12, CO13
3.1.	Hệ thống phản hồi thuận và tính chất của nó		
3.2.	Hệ thống phản hồi nghịch và tính chất của nó		
3.3.	Hệ thống với các vòng lặp đa liên kết		
<b>Chủ đề 4.</b>	<b>Các biến hệ thống và lưu đồ</b>	5	CO1, CO2, CO3, CO4; CO6, CO7, CO8, CO9, CO10, CO11, CO12, CO13
4.1.	Biến tốc độ và biến mức độ		
4.2.	Biến cố định		
4.3.	Biến trợ		
4.4.	Biến ngoại sinh		
<b>Chủ đề 5.</b>	<b>Thẩm định mô hình và phân tích độ nhạy</b>	5	CO1, CO2, CO3, CO4; CO6, CO7,
5.1.	Thẩm định và xác minh		

			CO8, CO9, CO10, CO11, CO12, CO13
5.2. Phân tích độ nhạy			
<b>Chủ đề 6. Nguyên lý của sử dụng mô hình trong trồng trọt</b>	5		CO1, CO2, CO3, CO4; CO6, CO7, CO8, CO9, CO10, CO11, CO12, CO13
6.1 Các khái niệm			
6.2. Nguyên lý			
<b>Chủ đề 7. Cơ sở lý thuyết của các mô hình ứng dụng trong trồng trọt</b>	2		CO1, CO2, CO3, CO4; CO6, CO7, CO8, CO9, CO10, CO11, CO12, CO13
7.1. Sử dụng phần mềm STELLA			
7.2. Sử dụng phần mềm AQUACROP			
7.3. Sử dụng phần mềm PIALO			
7.4. Sử dụng phần mềm DSSAT			
7.5. Sử dụng phần mềm CERES-MAIZE			

## 7.2. Thực hành

	Nội dung	Số tiết	CDR HP
<b>Bài 1. Sử dụng mô hình STELLA trong trồng trọt</b>		5	CO1, CO2; CO4; CO5; CO6, CO7, CO8, CO9, CO10, CO11, CO12, CO13
1.1. Các thông số cơ bản trong vận hành mô hình Stella			
1.2. Ước đoán động thái dinh dưỡng trên đất lúa			
<b>Bài 2. Mô hình AQUACROP trong trồng trọt (cây lúa)</b>		5	CO1, CO2; CO3, CO4; CO5; CO6, CO7, CO8, CO9, CO10, CO11, CO12, CO13
2.1. Giới thiệu về đặc tính cần thiết để vận hành mô hình AQUACROP			
2.2. Ứng dụng mô hình AQUACROP trong ước đoán năng suất lúa.			
2.3. Ứng dụng mô hình AQUACROP trong tính nhu cầu nước cho cây bắp trong điều kiện mặn.			
<b>Bài 3. Mô hình AQUACROP trong trồng trọt (cây màu)</b>		5	CO1, CO2; CO3, CO6, CO7, CO8, CO9, CO10, CO11, CO12, CO13
3.1 Ứng dụng mô hình AQUACROP trong ước đoán năng suất bắp lai.			
3.2 Ứng dụng mô hình AQUACROP trong tính nhu cầu nước cho cây bắp trong điều kiện khô hạn.			
<b>Bài 4. Mô hình AQUACROP trong trồng trọt (lúa-màu kết hợp)</b>		5	
4.1 Giới thiệu về các đặc tính của hệ thống luân canh.			
4.2 Ứng dụng mô hình AQUACROP trong ước đoán năng suất lúa-đậu trong hệ thống luân canh.			

<b>Bài 5. Mô hình DSSAT trong trồng trọt (cây khóm)</b>	5	CO1, CO2; CO3, CO6, CO7, CO8, CO9, CO10, CO11, CO12, CO13
5.1 Giới thiệu về đặc tính cần thiết để vận hành mô hình DSSAT		
5.2 Ứng dụng “hệ thống hỗ trợ chuyên giao kỹ thuật nông nghiệp” (DSSAT) để mô phỏng năng suất khóm tiềm năng trên đất phèn		
5.3 Sử dụng Pineapple model (PIALO) để phân tích, đánh giá và thẩm định mô hình nhằm ước đoán năng suất khóm tiềm năng		
<b>Bài 6. Mô hình CERES-MAIZE trong trồng trọt (cây bắp)</b>	5	CO1, CO2; CO3, CO4; CO6, CO7, CO8, CO9, CO10, CO11, CO12, CO13
5.1 Giới thiệu về đặc tính cần thiết để vận hành mô hình CERES-MAIZE		
5.2 Ứng dụng mô hình CERES-MAIZE trong ước đoán năng suất bắp lai		
5.3 So sánh mô hình Aquacrop và CERES-MAIZE trong ước đoán năng suất bắp lai		

### 8. Phương pháp giảng dạy:

- Phương pháp thuyết trình: Sử dụng bài giảng trên file powerpoint được thiết kế với những hình ảnh minh họa sinh động (Sử dụng cho 7 chương lý thuyết) giúp cho học viên dễ hiểu, dễ ghi nhớ.
- Phương pháp thực hành tạo sản phẩm: Vận dụng kiến thức lý thuyết ở chủ đề 1-7 để vận hành các mô hình thực tập bài 1-6 .
- Phương pháp thảo luận: Một số vấn đề được đặt ra trực tiếp tại lớp học và về nhà để học viên trao đổi, tranh luận để tìm lời giải đáp.
- Phương pháp tình huống: Dựa trên các vấn đề thực tiễn để giải quyết các tình huống.

### 9. Nhiệm vụ của học viên:

Học viên phải thực hiện các nhiệm vụ như sau:

- Tham dự tối thiểu 80% số tiết học lý thuyết.
- Tham gia đầy đủ 100% giờ thực hành/thí nghiệm/thực tập và có báo cáo kết quả.
- Thực hiện đầy đủ các bài tập nhóm/bài tập và được đánh giá kết quả thực hiện.
- Tham dự kiểm tra giữa học kỳ.
- Tham dự thi kết thúc học phần.
- Chủ động tổ chức thực hiện giờ tự học.

### 10. Đánh giá kết quả học tập của học viên:

#### 10.1. Cách đánh giá

Học viên được đánh giá tích lũy học phần như sau:

TT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	CĐR HP
1	Điểm chuyên cần	Số tiết tham dự học/tổng số tiết	5%	CO1, CO2;
2	Điểm bài tập cá nhân	Số bài tập đã làm/số bài tập được giao	5%	CO3, CO4; CO5; CO6,
3	Điểm bài tập nhóm	- Báo cáo/trả lời câu hỏi - Được nhóm xác nhận có tham gia	10%	CO7, CO8, CO9, CO10, CO11,

4	Điểm thực hành/ thí nghiệm/ thực tập	- Báo cáo/kỹ năng, kỹ xảo thực hành/kết quả thực hiện - Tham gia 100% số giờ	20%	CO12, CO13
5	Điểm kiểm tra giữa kỳ	- Giải quyết tình huống (30 phút)	10%	
6	Điểm thi kết thúc học phần	- Thi viết/trắc nghiệm/điền khuyết (60 phút) - Tham dự đủ 80% tiết lý thuyết và 100% giờ thực hành - Bắt buộc dự thi	50%	

## 10.2. Cách tính điểm

- Điểm đánh giá thành phần và điểm thi kết thúc học phần được chấm theo thang điểm 10 (từ 0 đến 10), làm tròn đến một chữ số thập phân.
- Điểm học phần là tổng điểm của tất cả các điểm đánh giá thành phần của học phần nhân với trọng số tương ứng. Điểm học phần theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được quy đổi sang điểm chữ và điểm số theo thang điểm 4 theo quy định về công tác học vụ của Trường.

## 11. Tài liệu học tập:

### Thông tin về tài liệu

### Số đăng ký cá biệt

- [1] Peart, R. M., & Shoup, W. D. (Eds.). (2018). Agricultural systems modeling and simulation. CRC press. -
- [2] Papajorgji, P., & Pardalos, P. M. (Eds.). (2009). Advances in modeling agricultural systems (Vol. 25). Springer Science & Business Media. -
- [3] Banks J. 1998. Handbook of Simulation : Principles, Methodology, Advances, Applications, and Practice. John Wiley & Sons, Inc. -
- [4] Ngô Ngọc Hưng. Nguyên lý và ứng dụng mô hình toán trong sinh học, nông nghiệp và môi trường. Nhà xuất bản Nông nghiệp. -

## 12. Hướng dẫn học viên tự học:

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Thực hành (tiết)	Nhiệm vụ của học viên
1	Các định nghĩa cơ bản của mô hình hóa	5	5	Nghiên cứu tài liệu:[3], [4]
2	Ranh giới hệ thống, nhân quả và phản hồi	5	5	Nghiên cứu tài liệu:[3], [4]
3	Tính chất của hệ thống phản hồi	5	5	Nghiên cứu tài liệu:[3], [4]
4	Các biến hệ thống và lưu đồ	5	5	Nghiên cứu tài liệu:[3], [4]

5	Thăm định mô hình và phân tích độ nhạy	5	5	Nghiên cứu tài liệu:[3], [4]
6	Nguyên lý của sử dụng mô hình trong trồng trọt	5	5	Nghiên cứu tài liệu:[3], [4]
7	Cơ sở lý thuyết của các mô hình ứng dụng trong trồng	5	5	Nghiên cứu tài liệu:[3], [4]
8	Sử dụng mô hình STELLA trong trồng trọt	0	10	Nghiên cứu tài liệu:[1], [2] và hướng dẫn sử dụng được tích hợp trong phần mềm sau khi cài.
9	Mô hình AQUACROP trong trồng trọt (cây lúa)	0	10	Nghiên cứu tài liệu:[1], [2] và hướng dẫn sử dụng được tích hợp trong phần mềm sau khi cài.
10	Mô hình AQUACROP trong trồng trọt (cây màu)	0	10	Nghiên cứu tài liệu:[1], [2] và hướng dẫn sử dụng được tích hợp trong phần mềm sau khi cài.
11	Mô hình DSSAT trong trồng trọt (cây khóm)	0	10	Nghiên cứu tài liệu:[1], [2] và hướng dẫn sử dụng được tích hợp trong phần mềm sau khi cài.
12	Mô hình CERES-MAIZE trong trồng trọt (cây bắp)	0	10	Nghiên cứu tài liệu:[1], [2] và hướng dẫn sử dụng được tích hợp trong phần mềm sau khi cài.

Cần Thơ, ngày 7 tháng 7 năm 2022

**TRƯỞNG BỘ MÔN**



**Lê Vĩnh Thúc**

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG KHOA**



**Lê Văn Vàng**