

**CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC**  
**NGÀNH ĐÀO TẠO: CÔNG NGHỆ RAU HOA QUẢ VÀ CẢNH QUAN**  
**CHUYÊN NGÀNH 1: SẢN XUẤT VÀ QUẢN LÝ SẢN XUẤT RAU-HOA-  
QUẢ TRONG NHÀ CÓ MÁI CHE**  
**CHUYÊN NGÀNH 2: THIẾT KẾ VÀ TẠO DỤNG CẢNH QUAN**

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**  
**MÃ HỌC PHẦN: PNH02003, SINH LÝ THỰC VẬT (PLANT  
PHYSIOLOGY)**

**I. Thông tin về học phần**

- Học kì: 5
- Tín chỉ: 3,0 (Lý thuyết: 2,0 – Project: 1,0 - Tự học: 9,0)
- Giờ tín chỉ đối với các hoạt động học tập
  - + Học lý thuyết trên lớp: mỗi tuần 1 buổi 3 tiết (150 phút) trong 8 tuần
  - + Seminar và thảo luận trên lớp: 07 tiết
  - + Thực hiện 01 project trong 5 buổi (mỗi buổi 250 phút, 5 sinh viên/project)
- Giờ tự học: 135 tiết (mỗi tiết 50 phút theo kế hoạch cá nhân)
- Đơn vị phụ trách:
  - Bộ môn: Sinh lý thực vật
  - Khoa: Nông học
- Học phần thuộc khối kiến thức:

Đại cương		Cơ sở ngành		Chuyên ngành 1		Chuyên ngành 2		Chuyên ngành 3	
Bắt buộc	Tự chọn	Bắt buộc	Tự chọn	Bắt buộc	Tự chọn	Bắt buộc	Tự chọn	Bắt buộc	Tự chọn
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						

- Học phần học song hành: NH02001 (Thực vật học)
- Học phần tiên quyết: (không)
- Ngôn ngữ giảng dạy: tiếng Anh  Tiếng Việt

**II. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo mà học phần đáp ứng**

Chuẩn đầu ra của CTĐT Sau khi hoàn tất chương trình, sinh viên có thể:	Chỉ báo của chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo
Kiến thức chuyên môn	

<b>Chuẩn đầu ra của CTĐT Sau khi hoàn tất chương trình, sinh viên có thể:</b>	<b>Chỉ báo của chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo</b>
2. Ứng dụng kiến thức khoa học và kỹ thuật canh tác cây trồng vào sản xuất các sản phẩm rau hoa quả đáp ứng nhu cầu thị trường.	2.2. Ứng dụng kỹ thuật canh tác cây trồng vào xây dựng mô hình kỹ thuật cao /qui trình tiên tiến sản xuất sản phẩm rau hoa quả đáp ứng nhu cầu thị trường.
3. Ứng dụng kiến thức thiết kế, thi công, duy trì cảnh quan đáp ứng các nhu cầu cụ thể về văn hóa, xã hội, môi trường và kinh tế.	3.4. Ứng dụng kiến thức về thiết kế cảnh quan vào việc duy trì cảnh quan theo các tiêu chuẩn mỹ thuật và kỹ thuật.
<b>Kỹ năng chung</b>	
4. Làm việc hiệu quả trong một nhóm mà các thành viên cùng nhau tham gia lãnh đạo nhóm, tạo ra một môi trường hợp tác và hòa nhập, thiết lập mục tiêu, lập kế hoạch nhiệm vụ và đáp ứng các mục tiêu.	4.1. Vận dụng thành thạo kỹ năng lập kế hoạch và quản lý thời gian trong quá trình làm việc nhóm.
6. Nghiên cứu khoa học trong lĩnh vực chuyên môn.	6.3. Triển khai đúng cách các phương pháp khảo sát, nghiên cứu.
<b>Năng lực tự chủ và trách nhiệm</b>	
10. Thể hiện sự sẵn sàng học tập suốt đời, có tinh thần đổi mới và sáng tạo để đáp ứng với sự thay đổi nhanh của khoa học và công nghệ	10.2. Sẵn sàng học tập khi có cơ hội học tập, bồi dưỡng kiến thức và năng lực.

### III. Mục tiêu và kết quả học tập mong đợi

#### \* Mục tiêu

- Học phần nhằm cung cấp cho người học kiến thức về các hoạt động sinh lý trong cơ thể thực vật, khả năng thích ứng của cây đối với các điều kiện sinh thái bất thuận; Áp dụng trong xây dựng biện pháp kỹ thuật canh tác hợp lý nhằm thu được năng suất, chất lượng sản phẩm cao.
- Học phần rèn luyện cho người học kỹ năng xác định các chỉ tiêu sinh lý ở thực vật.
- Học phần hình thành cho người học năng lực tự chịu trách nhiệm, có tinh thần trách nhiệm cao trong công việc và học tập khi có cơ hội.

#### \* 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:

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				
		2.2	3.4	4.1	6.3	10.2
PNH02003	Sinh lý thực vật	P	P	I	I	I

Kí hiệu	KQHTMD của học phần Hoàn thành học phần này, sinh viên thực hiện được:	CĐR của CTĐT
<b>Kiến thức</b>		
K1	Mô tả các quá trình trao đổi môi trường, quang hợp, hô hấp, vận chuyển sản phẩm đồng hóa, dinh dưỡng khoáng, sự sinh trưởng và phát triển các cơ quan sinh dưỡng/sinh sản của cây rau, cây hoa, cây ăn quả và cây công trình	2.2; 3.4
K2	Giải thích một cách đầy đủ những yếu tố cơ bản ảnh hưởng đến các quá trình sinh lý của cây ra, hoa, cây ăn quả và cây cảnh quan trong từng trường hợp cụ thể	2.2; 3.4
<b>Kỹ năng</b>		
K3	Làm việc nhóm hiệu quả để thực hiện project dưới sự hướng dẫn của giảng viên	4.1; 6.3
K4	Áp dụng chính xác kiến thức về sinh trưởng, phát triển của cây hoa, cây cảnh, cây công trình để đề ra kế hoạch canh tác cây rau, hoa, cây ăn quả hoặc duy trì cây cảnh quan đáp ứng nhu cầu thị trường	4.1; 6.3
K5	So sánh ưu nhược điểm của các phương pháp/ kỹ thuật mới, từ đó lựa chọn được biện pháp kỹ thuật canh tác cây trồng phù hợp nhất để sản xuất sản phẩm rau, hoa, đáp ứng thẩm mỹ, bảo vệ môi trường và có hiệu quả kinh tế	4.1; 6.3
<b>Năng lực tự chủ và trách nhiệm</b>		
K6	Sẵn sàng học, tự học các kiến thức, kỹ thuật mới, tiên tiến về điều chỉnh sinh trưởng, phát triển của cây ra, hoa, cây ăn quả và cây cảnh quan theo hướng tăng năng suất, chất lượng sản phẩm, tăng hiệu quả kinh tế và bảo vệ môi trường	10.2

#### IV. Nội dung tóm tắt của học phần

PNH02003; Sinh lý thực vật (3,0: 2,0; 1,0; 9,0)

Học phần này gồm các chương: Sinh lý tế bào; Trao đổi nước; Dinh dưỡng khoáng; Quang hợp; Hô hấp; Vận chuyển và phân phối sản phẩm đồng hóa; Sinh trưởng, phát triển; Phản ứng thích nghi với các điều kiện sinh thái bất thuận.

#### V. Phương pháp giảng dạy và học tập

##### 1. Phương pháp giảng dạy

Bảng 1: Phương pháp giảng dạy

KQHTMD PPGD	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Thuyết trình	x	x	x	x	x	
Thực hiện seminar	x	x	x	x	x	
Thực hành	x	x	x	x	x	x
Thực hiện project	x	x	x	x	x	x

## 2. Phương pháp học tập

- Tham dự nghe giảng trên lớp
- Chuẩn bị và trình bày, thảo luận seminar theo nhóm
- 
- Thực hiện project về cây rau, hoặc cây hoa ngắn ngày
- Sinh viên tự tìm tài liệu, tự học và học qua E-learning

## V. Nhiệm vụ của sinh viên

- Chuyên cần: Tất cả sinh viên tham dự học phần này phải đạt trên 75% giờ lý thuyết
- Chuẩn bị cho bài giảng: Tất cả sinh viên tham dự học phần này phải đọc giáo trình liên quan đến nội dung đến các bài học, đọc bài giảng E-learning trước khi đến lớp học.
- Thuyết trình và thảo luận: Tất cả sinh viên tham dự học phần này phải chuẩn bị chủ đề theo nhóm, mỗi thành viên trong nhóm phải trình bày một nội dung trong chủ đề để cùng thảo luận (7-8 sinh viên/ một chủ đề).
- Thực hiện project: Tất cả sinh viên tham dự học phần này phải tham gia 100% thời gian trong nhóm để thực hiện 01 project về cây rau hoặc cây hoa và phải viết báo cáo thực hành.
- Thi giữa kì: Tất cả sinh viên tham dự học phần này phải tham gia bài thi giữa kỳ
- Thi cuối kì: Tất cả sinh viên tham dự học phần này phải tham gia bài thi cuối kỳ

## VI. Đánh giá và cho điểm

1. Thang điểm: 10

2. Điểm của học phần (kết thúc học phần) là tổng điểm của các rubric nhân với trọng số tương ứng của từng rubric:

3. Phương pháp đánh giá

Bảng 2. Ma trận đánh giá

KQHTMD	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Thời gian/tuần học
<b>Đánh giá quá trình (50%)</b>							
Rubric 1. Thực hiện project (30%)	x	x	x	x	x	x	Tuần 3-7
Rubric 2. Đánh giá thuyết trình (20%)		x	x				Tuần 8
<b>Đánh giá cuối kì (50%)</b>							
Rubric 3. Thi cuối kì (50%)	x						Theo lịch thi của Học viện

### Rubric 1. Thực hiện project theo nhóm

Tiêu chí	Trọng số (%)	Tốt 8.5 – 10 điểm	Khá 6.5 – 8.4 điểm	Trung bình 4.0 – 6.4 điểm	Kém 0 – 3.9 điểm
----------	--------------	----------------------	-----------------------	------------------------------	---------------------

Thái độ tham dự	20	Tích cực, chủ động tìm hiểu quy trình và thực hiện trồng cây hoa, cây rau hoặc biện pháp nhân giống cây hoa, cây rau bằng phương pháp thủy canh	Tham gia đầy đủ trong quá trình tìm hiểu quy trình và thực hiện trồng cây hoa, cây rau hoặc biện pháp nhân giống cây hoa, cây rau bằng phương pháp thủy canh	Có tham gia tìm hiểu quy trình và thực hiện trồng cây hoa, cây rau hoặc biện pháp nhân giống cây hoa, cây rau bằng phương pháp thủy canh; ít chú ý đến các thông tin	Có tham gia nhưng không thực hiện đầy đủ và đúng
Kết quả thực tế	40	Kết quả thực hiện trồng hoặc nhân giống cây rau, cây hoa bằng phương pháp thủy canh đầy đủ và đáp ứng hoàn toàn các yêu cầu	Kết quả thực hiện trồng hoặc nhân giống cây rau, cây hoa bằng phương pháp thủy canh đầy đủ và đáp ứng khá tốt các yêu cầu, còn sai sót nhỏ	Kết quả thực hiện trồng hoặc nhân giống cây rau, cây hoa bằng phương pháp thủy canh đầy đủ và đáp ứng tương đối các yêu cầu, có 1 sai sót quan trọng	Kết quả thực hiện trồng hoặc nhân giống cây rau, cây hoa bằng phương pháp thủy canh không đầy đủ/Không đáp ứng yêu cầu
	30	Giải thích và chứng minh rõ ràng	Giải thích và chứng minh khá rõ ràng	Giải thích và chứng minh tương đối rõ ràng	Giải thích và chứng minh không rõ ràng
Báo cáo	10	Đúng format và đúng hạn	Điểm tuỳ theo mức độ đáp ứng		

#### Rubric 1. Thực hiện bài tập project (30%)

Tiêu chí	Yêu要求	Trọng số %	Tốt 8.5 – 10 điểm	Khá 6.5 – 8.4 điểm	Trung bình 4.0 – 6.4 điểm	Kém 0 – 3.9 điểm
Viết đề cương dự án (K1)	Lựa chọn chủ đề project đúng yêu cầu	5	Tích cực tìm kiếm và chủ động đưa ra ý tưởng mang tính mới	Tìm kiếm và đưa ra ý tưởng hợp lý	Chọn ý tưởng trong số được đề nghị	Không quan tâm lựa chọn ý tưởng
	Hoàn thiện đề cương project đúng mẫu	10	Hoàn toàn hợp lý, không cần điều chỉnh	Khá hợp lý, điều chỉnh chút ít theo góp ý	Chưa hợp lý, có điều chỉnh theo góp ý	Không hợp lý và không điều chỉnh theo góp ý
Thực hiện dự án	Phân tích hiện trạng trang thiết bị, dụng cụ (K3,K5)	15	Dánh giá tốt hiện trạng công trình, yêu cầu của đối tượng cây trồng và đưa ra giải pháp lựa chọn vật liệu, phân bón đáp ứng tiêu chí bảo vệ môi trường.	Biết cách hiện trạng công trình, yêu cầu của đối tượng cây trồng và đưa ra giải pháp lựa chọn vật liệu, phân bón	Biết cách đánh giá hiện trạng công trình, yêu cầu của chủ đầu tư và đưa ra giải pháp thi công chưa hợp lý, có	Không đánh giá hiện trạng công trình và yêu cầu của chủ đầu tư, giải pháp thi công không phù hợp.

				đáp ứng tiêu chí bảo vệ môi trường.	điều chỉnh theo góp ý.	
	Xây dựng hồ sơ thi công hệ thống trồng cây (K2,K4,K6)	15	Căn cứ vào thông tin phân tích hiện trạng trang thiết bị, dụng cụ hiện có, thi công đúng yêu cầu và hạch toán chi phí nguyên vật liệu thi công.	Căn cứ vào thông tin phân tích hiện trạng trang thiết bị, dụng cụ hiện có, thi công đúng yêu cầu và hạch toán chi phí nguyên vật liệu thi công khá hợp lý, điều chỉnh chút ít theo góp ý và hạch toán chi phí nguyên vật liệu thi công.	Căn cứ vào thông tin phân tích hiện trạng trang thiết bị, dụng cụ hiện có, thi công đúng yêu cầu và hạch toán chi phí nguyên vật liệu thi công chưa hợp lý, có điều chỉnh theo góp ý và hạch toán nguyên vật liệu thi công.	Không hoàn thiện hồ sơ thi công và không hạch toán chi phí nguyên vật liệu thi công.
	Thi công các hạng mục hệ thống trồng cây	15	Triển khai đúng kỹ thuật các hoạt động thi công hệ thống trồng cây	Biết cách triển khai các hoạt động thi công hệ thống trồng cây	Triển khai các hoạt động thi công các hoạt động thi công hệ thống trồng cây chưa hợp lý, có điều chỉnh theo góp ý.	Không triển khai thi công.
	Xây dựng hồ sơ hoàn công (K2)	15	Vẽ đúng và đầy đủ các bản vẽ hoàn công thể hiện sự sai khác giữa thi công thực tế và hồ sơ thiết kế ban đầu.	Vẽ các bản vẽ kỹ thuật hoàn công, thể hiện được một phần sự sai khác giữa thi công thực tế và hồ sơ thiết kế ban đầu.	Vẽ các bản vẽ kỹ thuật hoàn công chưa hợp lý, có điều chỉnh theo góp ý.	Không vẽ các bản vẽ kỹ thuật hoàn công.
Báo cáo kết quả dự án	Nội dung báo cáo	10	Trình bày đầy đủ và tốt các kết quả thực hiện project theo đúng kế hoạch	Trình bày đầy đủ và đạt yêu cầu các kết quả thực hiện project theo đúng kế hoạch	Trình bày đầy đủ các kết quả thực hiện project theo đúng kế hoạch	Nội dung báo cáo sơ xài, không đủ các kết quả hoạt động theo đúng kế hoạch
	Sản phẩm	10	Nộp đầy đủ các sản phẩm và đạt chất lượng tốt. Bao gồm: kế hoạch, báo cáo, hồ sơ bản vẽ kỹ thuật	Nộp đầy đủ các sản phẩm và đạt chất lượng khá. Bao gồm: kế hoạch, báo	Nộp thiểu 1 sản phẩm.	Nộp thiểu 2-3 sản phẩm.

			cáo, hồ sơ bản vẽ kỹ thuật		
Tiến độ thực hiện		5	Thực hiện các hoạt động và nộp sản phẩm đúng thời hạn	Thực hiện các hoạt động và nộp sản phẩm không đúng thời hạn, chậm 1 ngày	Thực hiện các hoạt động và nộp sản phẩm không đúng thời hạn, chậm 3 ngày

### Rubric 2. Đánh giá thuyết trình (20%)

Tiêu chí		Yêu要求	Trọng số (%)	Tốt 8,5 – 10 điểm	Khá 6,5 – 8,4 điểm	Trung bình 4,0 – 6,4 điểm	Kém 0 – 3,9 điểm
Nội dung thuyết trình	Trình bày kết quả thực hiện bài tập project thi công hệ thống trồng cây	Trình bày đầy đủ kết quả các hoạt động thi công	10	Trình bày đầy đủ	Trình bày thiết 1 kết quả	Trình bày thiếu 2-3 kết quả	Không trình bày.
	Trình bày mức độ phù hợp của phương án thi công đối với yêu cầu của giảng viên. (K2)	Phương án thi công đáp ứng hoàn toàn yêu cầu của giảng viên	20	Phương án thi công đáp ứng 80% yêu cầu của giảng viên, có chỉnh sửa theo góp ý.	Phương án thi công đáp ứng 50% yêu cầu của giảng viên, có chỉnh sửa theo góp ý.	Phương án thi công không đáp ứng yêu cầu của giảng viên	Phương án thi công không đáp ứng yêu cầu của giảng viên
		Quản lý hoạt động thi công (K3)	20	Hoạt động thi công triển khai đúng kế hoạch đề ra.	Hoạt động thi công triển khai theo kế hoạch đề ra, có một số hạng mục thi công thay đổi thời điểm tiến hành.	Triển khai hoạt động thi công không theo kế hoạch đề ra.	Không triển khai hoạt động thi công.
Cấu trúc bài thuyết trình		Cấu trúc bài cân đối, logic, có đầy đủ các nội dung yêu cầu.	30	Cấu trúc bài cân đối, logic, có đầy đủ các nội dung yêu cầu.	Cấu trúc bài cân đối, một số chỗ chưa logic, có đầy đủ các nội dung yêu cầu.	Cấu trúc bài cân đối, một số chỗ chưa logic, có đầy đủ các nội dung yêu cầu	Cấu trúc bài thiếu cân đối, một số chỗ chưa logic, chưa có đầy đủ các nội dung yêu cầu

Kỹ năng thuyết trình	Trình bày mạch lạc, rõ ràng, trả lời đầy đủ và chính xác các câu hỏi	20	Trình bày, rõ ràng, trả lời đầy đủ câu hỏi	Khá mạch lạc, rõ ràng, trả lời đúng câu hỏi thiếu 1 -2 ý	Tương đối rõ ràng, trả lời câu hỏi thiếu 3-4 ý	Thiếu rõ ràng, không trả lời được câu hỏi
----------------------	--	----	--	--	--	---

### Rubric 3. Đánh giá cuối kỳ (50%)

Dạng bài thi cuối kỳ: tự luận

**Bảng 3. Chỉ báo thực hiện các kết quả học tập mong đợi của học phần**  
(Bài thi cuối kì theo hình thức tự luận)

KQHTMD	Chỉ báo thực hiện KQHTMD
<b>K1</b>	<b>Chỉ báo 1:</b> Mô tả các quá trình trao đổi môi trường, quang hợp, hô hấp, vận chuyển sản phẩm đồng hóa, dinh dưỡng khoáng, sự sinh trưởng và phát triển các cơ quan sinh dưỡng/sinh sản của cây rau, cây hoa, cây ăn quả và cây công trình
<b>K2</b>	<b>Chỉ báo 2:</b> Giải thích một cách đầy đủ những yếu tố cơ bản ảnh hưởng đến các quá trình sinh lý của cây ra, hoa, cây ăn quả và cây cảnh quan trong từng trường hợp cụ thể

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

Nộp báo cáo project chậm: Nộp báo cáo đầy đủ và đúng hạn. Tất cả các trường hợp nộp báo cáo chậm trừ 50 % số điểm

Tham dự các bài thi: Tham dự đủ các buổi thực hiện project. Không tham dự đủ các bài thực hiện project không được thi cuối kỳ, không tham gia bài thi giữa kì/cuối kỳ cho điểm 0.

Yêu cầu về đạo đức: Chấp hành tốt các quy định của Học viện và Nhà nước cho sinh viên. Nghiêm túc chấp hành yêu cầu giảng viên, khiêm tốn, thân ái với bạn bè.

### VII. Giáo trình/ tài liệu tham khảo

#### Giáo trình

1) Hoàng Minh Tân, Nguyễn Quang Thạch, Vũ Quang Sáng (2006). Giáo trình sinh lý thực vật. NXBNN I Hà Nội;

2) Trần Anh Tuấn (chủ biên) (2020). Thực hành sinh lý thực vật. Tài liệu lưu hành nội bộ.

#### Tài liệu tham khảo

1) Nguyễn Như Khanh, Cao Phi Bằng, Trần Thị Thanh Huyền, Nguyễn Thị Ngọc Lan, Nguyễn Tân Lê, Phan Văn Tân, Võ Minh Thứ, Lê Văn Trọng (2020). Sinh lý học dinh dưỡng ở thực vật. NXB Giáo Dục, Việt Nam.

- 2) Lincoln Taiz, Eduardo Zeiger, Ian Max Møller, Angus Murphy (2018). Fundamentals of Plant Physiology (1st Edition). Sinauer Associates is an imprint of Oxford University Press.
- 3) Lincoln Taiz, Eduardo Zeiger, Ian Max Møller, Angus Murphy (2014). Plant physiology and Development (6<sup>th</sup> Ed). Sinauer Associates is an imprint of Oxford University Press.
- 4) Vũ Quang Sáng, Nguyễn Thị Nhã, Mai Thị Tân, Nguyễn Thị Kim Thanh, Phạm Văn Cường, Nguyễn Văn Phú (2014). Sinh lý thực vật ứng dụng. NXBNN Hà Nội.
- 5) Vũ Văn Vụ, Vũ Thanh Tâm, Hoàng Minh Tân (2007). Sinh lý học thực vật. NXB Giáo Dục, Hà Nội.

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

Tuần	Nội dung	KQHTMD của học phần
1	<b>Chương 1: Sinh lý tế bào</b>	
	<b>A) Các nội dung chính trên lớp (2,0 tiết):</b> <b>Nội dung giảng dạy lý thuyết: (2,0 tiết)</b>	K1, K2, K5
	1.1. Cấu tạo, chức năng cơ bản các bào quan trong tế bào thực vật 1.2. Vai trò của nước, protein, lipit trong tế bào thực vật 1.3. Tính chất vật lý của chất nguyên sinh 1.4. Tính chất hóa keo của chất nguyên sinh 1.4. Sự trao đổi nước của tế bào	
	<b>Nội dung seminar thảo luận: (0 tiết)</b>	
1, 2	<b>Nội dung giảng dạy thực hiện project: (2,0 tiết)</b>	K3, K4, K5
	1. Hướng dẫn tìm tài liệu liên quan 2. Hướng dẫn lựa chọn trang thiết bị, dụng cụ, hóa chất để thực hiện project	
	<b>B) Các nội dung cần tự học ở nhà: (4,0 tiết)</b>	K1, K2, K6
1, 2	<b>Chương 2: Sự trao đổi nước của thực vật</b>	K1, K2, K5
	<b>A) Tóm tắt các nội dung chính trên lớp (3,0 tiết):</b> <b>Nội dung giảng dạy lý thuyết: (2,0 tiết)</b>	
	2.1. Vai trò của nước trong cây. 2.2. Sự hút nước của rễ và ảnh hưởng của ngoại cảnh	

	<p>2.3. Vận chuyển nước trong thân và ảnh hưởng của ngoại cảnh      2.4. Thoát hơi nước và ảnh hưởng của ngoại cảnh      2.5. Sự cân bằng nước và cơ sở khoa học của biện pháp tưới nước hợp lý</p> <p><b>Nội dung seminar thảo luận: (1,0 tiết)</b></p> <p>Chọn chủ đề project và xây dựng kế hoạch</p>	
	<p>Nội dung giảng dạy project: (3,0 tiết)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Khảo sát hiện trạng nhà lưới, trang thiết bị sẵn có</li> <li>2. Xây dựng kế hoạch thực hiện project</li> </ol>	K3, K4, K5
	<p><b>B) Các nội dung cần tự học ở nhà: (6,0 tiết)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Các yếu tố ảnh hưởng đến hút nước, vận chuyển nước và thoát nước của cây</li> <li>2. Cân bằng nước và phương pháp xác định cân bằng nước</li> <li>3. Biện pháp tưới nước hợp lý cho cây</li> <li>4. Chuẩn bị seminar: Sự hút nước, vận chuyển và thoát nước của cây; Hạn sinh lý và biện pháp khắc phục</li> </ol>	K1, K2, K6
3,4	<p><b>Chương 3: Quang hợp ở thực vật</b></p> <p><b>A) Tóm tắt các nội dung chính trên lớp (5,0 tiết):</b></p> <p><b>Nội dung giảng dạy lý thuyết (4,0 tiết):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Khái niệm cơ bản về quang hợp</li> <li>3.2. Cơ quan thực hiện quang hợp và sắc tố quang hợp</li> <li>3.3. Quang hợp của thực vật C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, CAM</li> <li>3.4. Đóng hóa CO<sub>2</sub> qua rễ, biện pháp tác động để tăng CO<sub>2</sub> trong đất.</li> <li>3.5. Vai trò của ánh sáng đến quang hợp</li> <li>3.6. Ảnh hưởng của CO<sub>2</sub>, nước, nhiệt độ, dinh dưỡng khoáng đến quang hợp.</li> <li>3.7. Năng suất sinh vật học (NS<sub>svh</sub>); Năng suất kinh tế (NS<sub>kt</sub>); Hệ số kinh tế (K<sub>kt</sub>) và biện pháp nâng cao các chỉ tiêu này</li> </ol> <p><b>Nội dung seminar thảo luận: (1,0 tiết)</b></p> <p>Thảo luận, lựa chọn bản thiết kế hệ thống trồng cây, trình bày và nghe góp ý từ giảng viên và các nhóm sinh viên khác</p>	K1, K2, K5
	<p><b>Nội dung giảng dạy project: (5,0 tiết)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Góp ý về bản kế hoạch của nhóm thực hiện project</li> <li>2. Đánh giá và phê duyệt bản thiết kế</li> </ol>	K3, K4, K5
	<p><b>B) Các nội dung cần tự học ở nhà: (10,0 tiết)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nhiệt độ và quang hợp</li> <li>2. Hàm lượng CO<sub>2</sub> của khí quyển, nước, dinh dưỡng khoáng và quang hợp</li> <li>3. Quang hợp với năng suất và biện pháp nâng cao năng suất</li> <li>4. Chuẩn bị seminar: Bản thiết kế project và kế hoạch thực hiện</li> </ol>	K1, K2, K6

	<b>Chương 4: Hô hấp</b>	
4,5	<p><b>A) Tóm tắt các nội dung chính trên lớp (5,0 tiết):</b></p> <p><b>Nội dung giảng dạy lý thuyết (4,0 tiết):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Khái niệm cơ bản về hô hấp của thực vật</li> <li>4.2. Cấu trúc, chức năng của ty thể. Vai trò của hô hấp trong đời sống của cây.</li> <li>4.3. Bản chất 2 giai đoạn của hô hấp tế bào và hiệu suất sử dụng năng lượng trong hô hấp.</li> <li>4.4. Ảnh hưởng của nhiệt độ, nước, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> và dinh dưỡng khoáng đến hô hấp.</li> <li>4.5. Cường độ, hệ số hô hấp</li> <li>4.6. Quan hệ giữa hô hấp/quang hợp và với sự hình thành năng suất</li> <li>4.7. Hô hấp và vấn đề bảo quản nông sản phẩm</li> </ul> <p><b>Nội dung seminar thảo luận: (1,0 tiết)</b></p> <p>Các vấn đề phát sinh khi tiến hành thi công hệ thống trồng cây theo chủ đề project đã được giảng viên phê duyệt</p> <p><b>Nội dung giảng dạy project: (1,0 tiết)</b></p> <p>Thi công hệ thống trồng cây theo chủ đề project đã được giảng viên phê duyệt</p>	K1, K2, K5
	<b>B) Các nội dung cần tự học ở nhà: (10,0 tiết)</b>	K1, K2, K6
6,7	<p><b>Chương 5: Vận chuyển và phân phối sản phẩm đồng hóa trong cây</b></p> <p><b>A) Tóm tắt các nội dung chính trên lớp (2,0 tiết):</b></p> <p><b>Nội dung giảng dạy lý thuyết: (1,0 tiết)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Vận chuyển gần và vận chuyển xa chất đồng hóa trong cây.</li> <li>5.2. Phương hướng vận chuyển và phân phối chất đồng hóa trong cây.</li> <li>5.3. Ảnh hưởng của ngoại cảnh đến quá trình vận chuyển và phân phối chất đồng hóa trong cây.</li> </ul> <p><b>Nội dung seminar, thảo luận: (1,0 tiết)</b></p> <p>Yếu tố ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của cây trong hệ thống trồng cây đang thực hiện</p> <p><b>Nội dung giảng dạy project: (1,0 tiết)</b></p> <p>Kiểm tra, đánh giá tiến độ và mức độ hoàn thành project</p>	K1, K2, K5

	<p><b>B) Các nội dung cần tự học ở nhà: (4,0 tiết)</b>            Chuẩn bị seminar: Yếu tố ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của cây trong hệ thống trồng cây đang thực hiện</p>	K1, K2, K6
7, 8	<p><b>Chương 6: Dinh dưỡng khoáng ở thực vật</b></p> <p><b>A) Tóm tắt các nội dung chính trên lớp (5,0 tiết):</b></p> <p><b>Nội dung giảng dạy lý thuyết: (4,0 tiết)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Nguyên tố thiết yếu trong cây. Phương pháp phân loại chúng.</li> <li>6.2. Ảnh hưởng của yếu tố ngoại cảnh (nhiệt độ và pH, O<sub>2</sub>, nước, ánh sáng) đến sự hấp thu chất khoáng của rễ cây.</li> <li>6.3. Vai trò của photpho đối với cây trồng.</li> <li>6.4. Vai trò của kali đối với cây trồng.</li> <li>6.5. Vai trò của canxi đối với cây trồng.</li> <li>6.6. Vai trò của magie đối với cây trồng.</li> <li>6.7. Vai trò của lưu huỳnh đối với cây trồng.</li> <li>6.8. Vai trò sinh lý của nguyên tố vi lượng và sử dụng phân vi lượng trong trồng trọt.</li> <li>6.9. Vai trò của nitơ đối với cây trồng. Sự đồng hóa NH<sub>4</sub><sup>+</sup> và NO<sub>3</sub><sup>-</sup> của cây</li> <li>6.10. Sự đồng hóa nitơ phân tử (N<sub>2</sub>)</li> <li>6.11. Dinh dưỡng khoáng ngoài rễ</li> <li>6.12. Bón phân hợp lý cho cây trồng</li> </ul> <p><b>Nội dung seminar thảo luận: (0,0 tiết)</b>            Yếu tố ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của cây trong hệ thống trồng cây đang thực hiện</p> <p><b>Nội dung giảng dạy project: (3 tiết)</b>            Thu hoạch sản phẩm, nghiệm thu công trình</p>	K1, K2, K5
	<p><b>B) Các nội dung cần tự học ở nhà: (10,0 tiết)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Vai trò của các nguyên tố đa lượng</li> <li>2. Vai trò của các nguyên tố trung lượng</li> <li>3. Vai trò các nguyên tố vi lượng</li> <li>4. Ảnh hưởng của nhiệt độ, pH, nước, oxy đến hấp thu chất khoáng</li> <li>7. Biện pháp bón phân đa lượng và vi lượng cho cây trồng</li> <li>8. Các phương pháp chẩn đoán và đánh giá dinh dưỡng cho cây trồng</li> <li>9. Vai trò của các nguyên tố đa lượng, vi lượng với khả năng chống chịu điều kiện bất lợi</li> <li>10. Chuẩn bị viết báo cáo cho project</li> </ul>	K1, K2, K6
9, 10	<p><b>Chương 7: Sinh trưởng và phát triển ở thực vật</b></p> <p><b>A) Tóm tắt các nội dung chính trên lớp (5,0 tiết):</b></p>	K1, K2, K5

	<p><b>Nội dung giảng dạy lý thuyết (4,0 tiết):</b></p> <p>7.1. Khái niệm cơ bản về sinh trưởng, phát triển của thực vật. Phân loại chất điều tiết sinh trưởng.</p> <p>7.2. Vai trò của auxin, gibberellin, cytokinin và ứng dụng trong sản xuất.</p> <p>7.3. Vai trò của ethylen, ABA và các chất làm chậm sinh trưởng; Ứng dụng của chúng trong sản xuất</p> <p>7.4. Sự cân bằng hormon trong cây</p> <p>7.5. Nguyên tắc sử dụng chất điều tiết sinh trưởng. Những ứng dụng phổ biến trong sản xuất</p> <p>7.6. Tương quan ức chế sinh trưởng; Tương quan kích thích sinh trưởng và ứng dụng trong thực tiễn</p> <p>7.7. Hiện tượng xuân hóa của thực vật và ứng dụng trong sản xuất</p> <p>7.8. Hiện tượng quang chu kỳ và ứng dụng trong sản xuất</p> <p>7.9. Cơ sở sinh lý của sự hình thành quả, quả không hạt và ứng dụng</p> <p>7.10. Biến đổi sinh lý- sinh hóa trong quá trình chín của quả. Biện pháp điều khiển sự chín.</p> <p>7.11. Cơ sở sinh lý của hiện tượng rụng cành. Biện pháp điều chỉnh.</p> <p>7.12. Cơ sở sinh lý của hiện tượng ngủ nghỉ. Biện pháp điều chỉnh.</p> <p>Nội dung seminar thảo luận: (0 tiết)</p>	
	<p><b>Nội dung giảng dạy project: (0 tiết)</b></p>	
	<p><b>B) Các nội dung làm bài tập ở nhà: (10,0 tiết)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Cân bằng hormon riêng/chung và ứng dụng trong điều khiển cây trồng</li> <li>Nguyên tắc và ứng dụng các chất điều tiết sinh trưởng trong nông nghiệp</li> <li>Học thuyết về sự ra hoa và kỹ thuật điều khiển sự ra hoa của cây</li> <li>Chuẩn bị báo cáo cho project</li> </ol>	K1, K2, K6
10	<p><b>Chương 8: Sinh lý tính chống chịu của cây</b></p> <p>A) Tóm tắt các nội dung chính trên lớp: (3,0 tiết)</p> <p>Nội dung giảng dạy lý thuyết: (2,0 tiết)</p> <p>8.1. Khái niệm về tính chống chịu sinh lý của cây</p> <p>8.2. Cơ chế của tính chống chịu hạn của cây. Vận dụng vào sản xuất</p> <p>8.3. Cơ chế của tính chống chịu nóng của cây. Vận dụng vào sản xuất</p> <p>8.4. Cơ chế của tính chống chịu lạnh của cây. Vận dụng vào sản xuất</p> <p>8.5. Cơ chế của tính chống chịu mặn của cây. Vận dụng vào sản xuất</p> <p>8.6. Cơ chế của tính chống chịu úng của cây. Vận dụng vào sản xuất</p> <p>8.7. Cơ chế của tính chống chịu lốp đồ của cây. Vận dụng vào sản xuất</p> <p>Nội dung seminar thảo luận: (3,0 tiết)</p> <p>Báo cáo project theo nhóm</p>	K1, K2, K5
	<p><b>Nội dung giảng dạy project: (0 tiết)</b></p>	

	B) Các nội dung cần tự học ở nhà: (6,0 tiết) 1. Tính chống chịu sinh lý của cây: ý nghĩa và vận dụng trong sản xuất 2. Chuẩn bị seminar: Báo cáo project	K1, K2, K6
--	--	------------

## IX. Projetc (Đồ án)

Project (Project) là một phần bắt buộc của học phần. Thông tin về project (project) như sau:

### 1. Lý do lựa chọn chủ đề/nội dung thực hiện project

Học phần này rèn luyện cho sinh viên kỹ năng vận dụng kiến thức chuyên môn vào thực tiễn thông qua lắp đặt hệ thống thủy canh; trồng, chăm sóc và thu hoạch; tư vấn kỹ thuật trồng thủy canh cho người dân trong thực tế sản xuất Việc lập kế hoạch, chuẩn bị và thực hiện sẽ giúp sinh viên củng cố kiến thức chuyên môn, phác thảo một kế hoạch sản xuất và vận hành hệ thống đó. Sinh viên rèn luyện khả năng tự học, tự bồi dưỡng kiến thức, rèn luyện khả năng chứng minh, diễn giải các vấn đề đã được thực hiện trong project khi báo cáo.

### 2. Mô tả chung về project:

#### - Tên các chủ đề:

Mỗi nhóm sinh viên thực hiện 1 trong các chủ đề sau đây:

1. Trồng cây bằng kỹ thuật thủy canh tĩnh sử dụng dung dịch Knop
2. Trồng cây bằng kỹ thuật thủy canh tĩnh sử dụng dung dịch Hoagland
3. Trồng cây bằng kỹ thuật thủy canh tĩnh sử dụng dung dịch FAO
4. Trồng cây bằng kỹ thuật thủy canh tĩnh sử dụng dung dịch hữu cơ tự tạo

#### - Sản phẩm và yêu cầu đối với sản phẩm theo từng chủ đề:

Mỗi nhóm thiết kế:

- a) 1 tài liệu về kế hoạch thực hiện
  - b) 1 bộ tài liệu về các mô hình thủy canh trên thế giới và Việt Nam
  - c) 1 poster về nội dung thực hiện
  - d) 1 bài power point về nội dung thực hiện
  - e) 1 video quay lại quá trình thực hiện các nội dung của nhóm mình phụ trách
3. Kết quả học tập mong đợi từ project

#### - Kiến thức:

- Xác định được phương pháp xây dựng và thực hiện kế hoạch sản xuất
- Xác định được phương pháp sản xuất bằng kỹ thuật thủy canh
- Kỹ thuật pha chế dung dịch dinh dưỡng, chuẩn bị giá thể và sử dụng các trang thiết bị, điều chỉnh pH, EC; trồng, chăm sóc và thu hoạch
- Phương pháp lập kế hoạch tư vấn, chuyển giao kỹ thuật

#### - Kỹ năng:

- Thu thập, truyền đạt thông tin, chuyển giao kỹ thuật
- Thành thạo các kỹ năng pha chế dung dịch dinh dưỡng, chuẩn bị giá thể và sử dụng các trang thiết bị, điều chỉnh pH, EC; trồng, chăm sóc và thu hoạch
- Lập kế hoạch và thực hiện kế hoạch sản xuất, chuyển giao kỹ thuật

#### - Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Năng lực tự học, tự tìm hiểu các kỹ thuật mới trong canh tác thủy canh cây rau, cây hoa
- 3. Tổ chức thực hiện project:
- Số lượng sinh viên/nhóm: 5-10 sinh viên/nhóm, có 4 nhóm

- Thời gian thực hiện: 7 tuần và được chia làm các giai đoạn:

- Giai đoạn 1. Tìm hiểu về các mô hình thủy canh (Tuần 1)
- Giai đoạn 2. Thiết kế, lắp đặt hệ thống thủy canh tĩnh; chuẩn bị cây giống (Tuần 2, tuần 3)
- Giai đoạn 3. Chuẩn bị giá thể, dung dịch dinh dưỡng; trồng cây vào giá thể (Tuần 3)
- Giai đoạn 4. Chăm sóc, điều chỉnh dung dịch dinh dưỡng, theo dõi, thu hoạch (Tuần 4 đến Tuần 10)

- Địa điểm thực hiện project: Nhà có mái che, Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

#### 4. Rubric đánh giá thực hiện đồ án (Rubric 1 ở trên)

#### X. Yêu cầu của giảng viên đối với học phần:

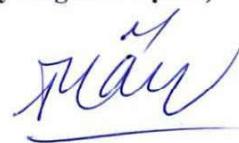
- Phòng học phải có máy chiếu, loa, micro và có máy tính kết nối được internet
- Phòng thí nghiệm có kính hiển vi, hóa chất cần thiết, cân, thước, máy đo pH, EC để thực hiện project
- Nhà lưới có mái che để thực hiện project
- Phương tiện phục vụ giảng dạy: Máy chiếu, loa, micro và thiết bị cho thực hành
- Các phương tiện khác: Có phần mềm E-leaning để tương tác giữa giảng viên và sinh viên

PHÓ TRƯỞNG BỘ MÔN  
(Ký và ghi rõ họ tên)



TS. Phạm Tuấn Anh

Hà Nội, ngày tháng năm  
GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN  
(Ký và ghi rõ họ tên)



TS. Trần Anh Tuấn

TRƯỞNG KHOA  
(Ký và ghi rõ họ tên)



PGS.TS. Ninh Thị Phíp



PHÓ GIÁM ĐỐC  
GS.TS. Phạm Văn Cường

## THÔNG TIN VỀ ĐỘI NGŨ GIÁNG VIÊN GIÁNG DẠY HỌC PHẦN

### o Giảng viên phụ trách học phần

<b>Họ và tên:</b> Trần Anh Tuấn	<b>Học hàm, học vị:</b> GVC.TS.
<b>Địa chỉ cơ quan:</b> Bộ môn Sinh lý thực vật, khoa Nông học, Học Viện Nông nghiệp Việt Nam	<b>Điện thoại liên hệ:</b> 0968509336
<b>Email:</b> tatuan@vnua.edu.vn	Trang web: <a href="http://nonghoc.vnua.edu.vn/bm-sltv.html">http://nonghoc.vnua.edu.vn/bm-sltv.html</a>
<b>Cách liên lạc với giảng viên:</b> Email, gọi điện, gặp trực tiếp	

<b>Họ và tên:</b> Nguyễn Văn Phú	<b>Học hàm, học vị:</b> GVC.TS.
<b>Địa chỉ cơ quan:</b> Bộ môn Sinh lý thực vật, khoa Nông học, Học Viện Nông nghiệp Việt Nam	<b>Điện thoại liên hệ:</b> 0912004917
<b>Email:</b> nvphusltv@gmail.com	Trang web: <a href="http://nonghoc.vnua.edu.vn/bm-sltv.html">http://nonghoc.vnua.edu.vn/bm-sltv.html</a>
<b>Cách liên lạc với giảng viên:</b> Email, gọi điện, gặp trực tiếp	

<b>Họ và tên:</b> Phạm Tuấn Anh	<b>Học hàm, học vị:</b> GV.TS.
<b>Địa chỉ cơ quan:</b> Bộ môn Sinh lý thực vật, khoa Nông học, Học Viện Nông nghiệp Việt Nam	<b>Điện thoại liên hệ:</b> 0868859538
<b>Email:</b> ptanh@vnua.edu.vn	Trang web: <a href="http://nonghoc.vnua.edu.vn/bm-sltv.html">http://nonghoc.vnua.edu.vn/bm-sltv.html</a>
<b>Cách liên lạc với giảng viên:</b> Email, gọi điện, gặp trực tiếp	

<b>Họ và tên:</b> Nguyễn Thị Phương Dung	<b>Học hàm, học vị:</b> GV.TS
<b>Địa chỉ cơ quan:</b> Bộ môn Sinh lý thực vật, khoa Nông học, Học Viện Nông nghiệp Việt Nam	<b>Điện thoại liên hệ:</b> 0966324438
<b>Email:</b> ntpdung@vnu.edu.vn	Trang web: <a href="http://nonghoc.vnua.edu.vn/bm-sltv.html">http://nonghoc.vnua.edu.vn/bm-sltv.html</a>
<b>Cách liên lạc với giảng viên:</b> Email, gọi điện, gặp trực tiếp	

<b>Họ và tên:</b> Dương Huyền Trang	<b>Học hàm, học vị:</b> GV.TS
<b>Địa chỉ cơ quan:</b> Bộ môn Sinh lý thực vật, khoa Nông học, Học Viện Nông nghiệp Việt Nam	<b>Điện thoại liên hệ:</b> 0966324438
<b>Email:</b> dhtrang@vnua.edu.vn	Trang web: <a href="http://nonghoc.vnua.edu.vn/bm-sltv.html">http://nonghoc.vnua.edu.vn/bm-sltv.html</a>
<b>Cách liên lạc với giảng viên:</b> Email, gọi điện, gặp trực tiếp	

**BẢNG TÓM TẮT TƯƠNG THÍCH GIỮA KQHTMĐ, DẠY- HỌC VÀ ĐÁNH GIÁ**

KQHTMĐ	K1	K2	K3	K4	K5	K6
<b>DẠY VÀ HỌC</b>						
<b>Thuyết trình</b>	x					
<b>Thảo luận</b>						x
<b>Thực hiện project</b>	x	x	x	x	x	x
<b>Bài kiểm tra</b>	x	x				x
<b>ĐÁNH GIÁ</b>						
<b>Đánh giá quá trình (50%)</b>						
<b>Rubric 1. Project (30%)</b>	x	x	x	x	x	x
<b>Rubric 3. Thuyết trình (20%)</b>		x	x			
<b>Đánh giá cuối kì (50%)</b>						
<b>Rubric 3. Thi cuối kì (50%)</b>	x					x

**CÁC LẦN CẢI TIẾN ĐỀ CƯƠNG:**

**- Lần 1: 7/ 2018**

Bổ sung sách tham khảo: Lincoln Taiz, Eduardo Zeiger, Ian Max Møller, Angus Murphy (2018). Fundamentals of Plant Physiology (1st Edition). Sinauer Associates is an imprint of Oxford University Press.

**- Lần 2: 7/ 2019**

Bổ bớt phần thực hành từ chương 5 đến chương 8;  
Thực hiện dạy học theo project

**- Lần 3: 7/ 2020**

Bổ sung Bài giảng: Trần Anh Tuấn (chủ biên) (2020). Thực hành sinh lý thực vật. Tài liệu lưu hành nội bộ.

**- Lần 4: 7/ 2021**

Bổ sung sách tham khảo: Nguyễn Như Khanh, Cao Phi Bằng, Trần Thị Thanh Huyền, Nguyễn Thị Ngọc Lan, Nguyễn Tân Lê, Phan Văn Tân, Võ Minh Thứ, Lê Văn Trọng (2020). Sinh lý học dinh dưỡng ở thực vật. NXB Giáo Dục, Việt Nam.