

	ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN: CÔNG NGHỆ SINH HỌC	Lần ban hành: 01
		Ngày ban hành: 01/2024
		Số trang: 1/13

TRƯỜNG ĐẠI HỌC VINH
TRƯỜNG SƯ PHẠM

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: CÔNG NGHỆ SINH HỌC

1. Thông tin tổng quát

1.1. Thông tin giảng viên

Giảng viên 1: TS. Nguyễn Thị Thảo

Địa chỉ liên hệ: Khoa Sinh học, Trường Sư phạm, Trường Đại học Vinh, 182 - Lê Duẩn, TP Vinh, Nghệ An

Điện thoại, email: 0912884246; thaont@vinhuni.edu.vn

Các hướng nghiên cứu chính: Di truyền phân tử và tế bào

Giảng viên 2: TS. Nguyễn Bá Hoàn

Địa chỉ liên hệ: Khoa Đào tạo trực tuyến, Viện Nghiên cứu và Đào tạo trực tuyến, Trường Đại học Vinh, 182 Lê Duẩn TP Vinh, Nghệ An

Điện thoại, email: 0945632662, hoanhnb@vinhuni.edu.vn

Các hướng nghiên cứu chính: Di truyền và chọn giống cây trồng

Giảng viên 3: TS. Hoàng Vĩnh Phú

Địa chỉ liên hệ: Phòng Đào tạo, Trường Đại học Vinh, 182 - Lê Duẩn, TP Vinh, Nghệ An

Điện thoại, email: 0916435868; vinhphubio@gmail.com

Các hướng nghiên cứu chính: Sinh học phân tử

1.2. Thông tin về học phần

- Tên học phần: Tiếng Việt: Công nghệ sinh học Tiếng Anh: Biotechnology	
- Mã số học phần: BIO82006	
- Thuộc chương trình đào tạo thạc sĩ ngành: Sinh học	
- Thuộc khối kiến thức/kỹ năng:	
☐ Kiến thức cơ bản	☐ Học phần chuyên về kỹ năng chung
☒ Kiến thức cơ sở ngành	☐ Học phần dạy học theo hình thức dự án/đồ án
☐ Kiến thức ngành	☐ Kiến thức khác
- Thuộc loại học phần: ☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn	

	ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN: CÔNG NGHỆ SINH HỌC	Lần ban hành: 01
		Ngày ban hành: 01/2024
		Số trang: 2/13
Số tín chỉ: 3 + Số tiết thực tế: 0 + Số tiết lí thuyết: 32 + Số tiết dạy học dự án: 0 + Số tiết bài tập, thảo luận: 13 + Số tiết tự học: 90 + Số tiết thực hành: 0		
- Điều kiện đăng ký học: + Học phần tiên quyết: + Học phần học trước: + Học phần song hành:		
- Yêu cầu của học phần: + Thời gian tối thiểu người học phải có mặt trên lớp: 80% + Người học phải hoàn thành các nhiệm vụ học tập trên hệ thống LMS + Tham gia đầy đủ các bài thảo luận nhóm		
- Đơn vị phụ trách học phần: Khoa Sinh học - Trường Sư phạm		

2. Mô tả học phần

Công nghệ sinh học là học phần cơ sở ngành bắt buộc thuộc chương trình đào tạo thạc sĩ Sinh học. Môn học này cung cấp cho người học các kiến thức chuyên sâu, rộng về công nghệ gene, công nghệ tế bào, công nghệ vi sinh học và công nghệ enzyme; các ứng dụng và thành tựu của các lĩnh vực của công nghệ sinh học trong Nông nghiệp, Công nghệ thực phẩm, Y học, Dược phẩm và Bảo vệ môi trường là những kiến thức cần thiết trong nghề nghiệp, thực tiễn cuộc sống và trong nghiên cứu khoa học. Bên cạnh đó, học phần còn giúp người học nâng cao năng lực vận dụng, tư duy phản biện, năng lực nghiên cứu khoa học, năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo.

Học phần này được phân nhiệm đáp ứng các PLO sau của CTĐT (theo QĐ số.... ngày... tháng... năm.... của Hiệu trưởng Trường Đại học Vinh).

PLO	Chuẩn đầu ra chương trình đào tạo (PLO)	Điểm NL trung bình tối thiểu {Mức năng lực}
1.1.2	Vận dụng được kiến thức sâu, rộng, tiên tiến về sinh học trong nghiên cứu khoa học và hoạt động nghề nghiệp	2,5 {Mức 3}
2.1.1	Thực hiện thành thạo kỹ năng tư duy phản biện, kỹ năng giải quyết vấn đề và sáng tạo trong hoạt động chuyên môn	3,5 {Mức 4}

	ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN: CÔNG NGHỆ SINH HỌC	Lần ban hành: 01
		Ngày ban hành: 01/2024
		Số trang: 3/13
2.2.2	Thể hiện ý thức trách nhiệm trong việc tự học, tự nghiên cứu để nâng cao phẩm chất, năng lực nghiên cứu khoa học và phát triển chuyên môn nghề nghiệp	2,5 {Mức 3}

3. Chuẩn đầu ra học phần

Sau khi học xong học phần này, người học cần đạt được:

CLO	Chuẩn đầu ra học phần (CLO)	Đóng góp cho PLO	Trọng số của CTĐT	Điểm năng lực cần đạt
1.1.2.1	<i>Vận dụng</i> được các thành tựu của công nghệ sinh học trong nghiên cứu khoa học và hoạt động nghề nghiệp	1.1.2	5%	2.5
1.1.2.2	<i>Vận dụng</i> được kiến thức lý thuyết về các kỹ thuật và công nghệ sinh học trong nghiên cứu khoa học và hoạt động nghề nghiệp		5%	2.5
1.1.2.3	<i>Vận dụng</i> được các kỹ thuật và quy trình công nghệ sinh học trong nghiên cứu khoa học và hoạt động chuyên môn		5%	2.5
2.1.1.1	<i>Thực hiện thành thạo</i> kỹ năng tư duy phản biện về công nghệ sinh học trong hoạt động chuyên môn	2.1.1	15%	3.5
2.2.2.1	<i>Tuân thủ</i> việc tự học, tự nghiên cứu về công nghệ sinh học	2.2.2	20%	2.5

4. Kiểm tra, đánh giá

4.1. Các bài đánh giá

Bài đánh giá/(%)	CLO và sử dụng kết quả bài đánh giá	Điểm năng lực cần đạt	Trọng số bài đánh giá	Hình thức đánh giá
A1. Đánh giá thường xuyên				50%
A1.1	CLO2.2.2.1 {điểm số và điểm năng lực}	2.5	25%	Điểm tự học trên LMS
A1.2	CLO2.1.1.1 {điểm số và điểm năng lực}	2.5	25%	Bài tập nhóm
	CLO1.1.2.2 {điểm số và điểm năng lực}	2.5	50%	

	ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN: CÔNG NGHỆ SINH HỌC	Lần ban hành: 01
		Ngày ban hành: 01/2024
		Số trang: 4/13

A2. Đánh giá cuối kỳ				50%
A2.1	CLO1.1.2.1 {điểm số và điểm năng lực}	2.5	50%	Tự luận
	CLO1.1.2.3 {điểm số và điểm năng lực}	2.5	50%	

CĐR học phần	Mức năng lực	MNL đánh giá	Trọng số
CLO1.1.2.1	2.5	Mức 3	25%
CLO1.1.2.2	2.5	Mức 2	25%
CLO1.1.2.3	2.5	Mức 4	25%
CLO2.1.1.1	3.5	Mức 4	12,5%
CLO2.2.2.1	2.5	Mức 3	12,5%

Công thức tính điểm số đánh giá thường xuyên:

$$A1 = A1.1 \times 25\% + A1.2 \times 75\%$$

Công thức tính điểm số cuối kỳ:

$$A2 = A2.1 \times 100\%$$

Công thức tính điểm số của học phần:

$$\text{Điểm số HP} = A1 * 50\% + A2 * 50\%$$

Bảng 1. Quy đổi giữa tỉ lệ % hoàn thành của mỗi mức và điểm năng lực

STT	Mức năng lực 1		Mức năng lực 2		Mức năng lực 3		Mức năng lực 4		Mức năng lực 5	
	Tỉ lệ hoàn thành	Điểm năng lực	Tỉ lệ hoàn thành	Điểm năng lực	Tỉ lệ hoàn thành	Điểm năng lực	Tỉ lệ hoàn thành	Điểm năng lực	Tỉ lệ hoàn thành	Điểm năng lực
1	50%	0.5	50%	1.5	50%	2.5	50%	3.5	50%	4.5
2	55%	0.6	55%	1.6	55%	2.6	55%	3.6	55%	4.6
3	60%	0.7	60%	1.7	60%	2.7	60%	3.7	60%	4.6
4	65%	0.8	65%	1.8	65%	2.8	65%	3.8	65%	4.7
5	70%	0.9	70%	1.9	70%	2.9	70%	3.9	70%	4.7
6	75%	1.0	75%	2.0	75%	3.0	75%	4.0	75%	4.8
7	80%	1.0	80%	2.0	80%	3.0	80%	4.0	80%	4.8
8	85%	1.1	85%	2.1	85%	3.1	85%	4.1	85%	4.9
9	90%	1.2	90%	2.2	90%	3.2	90%	4.2	90%	4.9
10	95%	1.3	95%	2.3	95%	3.3	95%	4.3	95%	5.0
11	100%	1.4	100%	2.4	100%	3.4	100%	4.4	100%	5.0

	ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN: CÔNG NGHỆ SINH HỌC	Lần ban hành: 01
		Ngày ban hành: 01/2024
		Số trang: 5/13

4.2. Phiếu đánh giá bài đánh giá A1.2

TRƯỜNG ĐẠI HỌC VINH
TRƯỜNG SƯ PHẠM
Khoa Sinh học

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

PHIẾU ĐÁNH GIÁ

Bài đánh giá A1.2

- Họ và tên học viên/sinh viên:; Ngày sinh: .../.../
- Mã học viên/sinh viên:; Lớp:
- Học phần:
- Tiêu chí đánh giá:

Tiêu chí đánh giá [Điểm năng lực cần đạt]		Điểm số đánh giá	Điểm năng lực
CLO2.1.1.1. Thực hiện thành thạo kỹ năng tư duy phản biện về công nghệ sinh học trong hoạt động chuyên môn [3,5] {trọng số 32%}		.../10	
Tiêu chí 1	Thể hiện tốt kỹ năng đưa ra ý kiến và phản hồi ý kiến {trọng số 16%}	.../5	
	Chỉ báo 1. Đưa ra được ý kiến cá nhân để thực hiện nội dung được giao	2,0	
	Chỉ báo 2. Tiếp thu có chọn lọc ý kiến của thành viên trong nhóm	1,5	
	Chỉ báo 3. Tự nhận thức được và phản hồi ý kiến chủ quan, dù chúng có thể đúng hay sai	1,5	
Tiêu chí 2	Thể hiện tốt khả năng tìm kiếm và phân tích thông tin {trọng số 16%}	.../5	
	Chỉ báo 1. Tham khảo và tìm hiểu thông tin từ các nguồn tài liệu khác nhau	3,0	
	Chỉ báo 2. Phân tích triệt để tính đúng đắn của ý kiến của các thành viên trong nhóm đưa ra	2,0	
CLO1.1.2.2. Vận dụng được kiến thức lý thuyết về các kỹ thuật và công nghệ sinh học trong nghiên cứu khoa học và hoạt động nghề nghiệp [2,5] {trọng số 68%}		.../10	
Tiêu chí 1	Tính chính xác của nội dung về kiến thức lý thuyết về các kỹ thuật và công nghệ sinh học trong nghiên cứu khoa học và hoạt động nghề nghiệp {trọng số 34%}	.../5	
	Chỉ báo 1. Trình bày kiến thức chính xác	2,0	
	Chỉ báo 2. Trình bày kiến thức mở rộng	1,0	
	Chỉ báo 3. Trả lời đúng câu hỏi về báo cáo sản phẩm	2,0	

		ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT		Lần ban hành: 01		
		HỌC PHẦN: CÔNG NGHỆ SINH HỌC		Ngày ban hành: 01/2024		
				Số trang: 6/13		
Tiêu chí 2	Khả năng phân tích, tổng hợp nội dung về kiến thức lý thuyết về các kỹ thuật và công nghệ sinh học trong nghiên cứu khoa học và hoạt động nghề nghiệp {trọng số 34%}			..5/		
	Chỉ báo 1. Phân tích, tổng hợp và giải quyết được nội dung hoạt động nhóm			2,0		
	Chỉ báo 2. Đưa ra được minh chứng về việc sử dụng tài liệu đáng tin cậy			2,0		
	Chỉ báo 3. Cập nhật thông tin phù hợp			1,0		
Điểm số của CLO2.1.1.1: Điểm TC1*16% + TC2*16%						
Điểm số của CLO1.1.2.1: Điểm TC1*34% + TC2*34%						
Điểm bài đánh giá: Điểm của CLO2.1.1.1*32% + Điểm của CLO1.1.2.2*68%					/10	

5. Kết quả:

5.1. Điểm số:

Bằng chữ:

5.2. Điểm năng lực theo CLO:

GIẢNG VIÊN

(Ký, ghi rõ họ và tên)

Ghi chú:

- Tỷ lệ % hoàn thành MNL cần đạt của CLO2.1.1.1/CLO1.1.2.2

$$= \frac{\text{Điểm số của CLO2.1.1.1/CLO1.1.2.2}}{10} \times 100\%;$$

- Điểm năng lực của CLO2.1.2.1 và CLO1.1.2.2 được quy đổi từ tỷ lệ % hoàn thành MNL cần đạt theo Bảng 1 ứng với Mức 3.

4.3. Ma trận bài thi tự luận

Bảng 2. Ma trận đề thi tự luận A2.1

Chuẩn đầu ra CLO		Số câu hỏi	Điểm số theo MNL	Điểm số cần đạt (50%)	Mô tả yêu cầu
CLO1.1.2.1 (50%)	Mức 2	2 (Mỗi câu 1,0 điểm)	2,0	1,0	Trình bày được ứng dụng của các kỹ thuật trong công nghệ sinh học phân tử và công nghệ vi sinh

	ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN: CÔNG NGHỆ SINH HỌC				Lần ban hành: 01
					Ngày ban hành: 01/2024
					Số trang: 7/13
	Mức 3	3 (Mỗi câu 1,0 điểm)	3,0	1,5	<i>Vận dụng</i> được kỹ thuật công nghệ: DNA tái tổ hợp, tế bào động vật và tế bào thực vật
CLO1.1.2.3 (50%)	Mức 2	2 (Mỗi câu 1,0 điểm)	2,0	1,0	<i>Trình bày</i> được các phương pháp trong công nghệ vi sinh
	Mức 3	3 (Mỗi câu 1,0 điểm)	3,0	1,5	<i>Vận dụng</i> được các công nghệ DNA tái tổ hợp, công nghệ tế bào động vật, thực vật và vi sinh
Tổng		10	10	5,0	

5. Tài liệu học tập

5.1. Giáo trình

[1] Hoàng Vĩnh Phú (Chủ biên), Phạm Thị Như Quỳnh, Nguyễn Đức Diện, *Giáo trình Công nghệ sinh học*, NXB Đại học Vinh, 2016.

5.2. Tài liệu tham khảo

- [2] Phạm Thị Trân Châu, Phan Tuấn Nghĩa, *Công Nghệ Sinh Học Tập 3 - Enzyme và Ứng Dụng*, NXB Giáo dục Hà Nội, Việt Nam, 2016.
- [3] Nguyễn Thị Thảo, Trương Nam Hải, Đỗ Thị Huyền, Sách chuyên khảo, *Nghiên cứu gen mã hoá enzyme tham gia thủy phân cellulose từ khu hệ vi khuẩn trong ruột mối bằng kỹ thuật Metagenomics*, NSX Lao Động Hà Nội, 2021.
- [4] GS.TS. Phạm Văn Ty, TS. Vũ Nguyên Thành, *Công Nghệ Sinh Học Tập 5 - Công Nghệ Vi Sinh và Môi Trường*, NXB Giáo dục Hà Nội, Việt Nam. 2009.
- [5] PGS.TS. Trịnh Đình Đạt, *Công Nghệ Sinh Học Tập 4 - Công Nghệ Di Truyền*, NXB Giáo dục Hà Nội, Việt Nam, 2012.
- [6] David P. Clark, Nanette J. Pazdernik, *Biotechnology*, Second Edition. Elsevier Inc, 2016.

6. Kế hoạch dạy học

TT	Chương/chủ đề/bài	Thời lượng (tiết)	Hoạt động dạy học	CLO	Bài đánh giá
1	MỞ ĐẦU CHƯƠNG 1. CÁC KỸ THUẬT CƠ BẢN TRONG CÔNG NGHỆ SINH HỌC PHÂN TỬ 1.1. Kỹ thuật tách chiết nucleic acid 1.1.1. Tách chiết DNA tế bào động vật bằng phenol 1.1.2. Tách chiết DNA tế bào thực vật bằng phenol 1.1.3. Tách chiết DNA tế bào vi khuẩn bằng phenol 1.1.4. Tách chiết DNA plasmid tái tổ hợp từ vi khuẩn E. coli bằng phenol 1.2. Kỹ thuật PCR 1.2.1. Thành phần của phản ứng PCR và chu trình nhiệt				



ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: CÔNG NGHỆ SINH HỌC

Lần ban hành: 01
Ngày ban hành: 01/2024
Số trang: 8/13

1.2.2. Ứng dụng của PCR 1.3. Kỹ thuật điện di 1.4. Kỹ thuật giải trình tự DNA 1.4.1. Đọc trình tự theo phương pháp dideoxy (của Sanger và cộng sự) 1.4.2. Đọc trình tự tự động 1.5. Kỹ thuật lai phân tử 1.5.1. Southern blotting 1.5.2. Northern blot 1.5.3. Western blot 1.5.4. FISH (Fluorescence in situ hybridization) 1.6. Kỹ thuật xác định tính đa dạng di truyền ở sinh vật 1.7. Kỹ thuật chuyển gene 1.7.1. Chuyển gene thực vật 1.7.2. Công nghệ chuyển gene động vật 1.7.3. Kỹ thuật biến nạp					
	Giai đoạn 1	5	- Học viên học qua bài giảng E-learning trên hệ thống LMS	CLO2.2.2.1 CLO1.1.2.1 CLO1.1.2.2 CLO1.1.2.3	A1.1 A1.2 A2.1
		2	- Học viên trả lời câu hỏi/ bài tập trên hệ thống LMS (GV ra câu hỏi/bài tập chương 1)		
		3	- Chuẩn bị nội dung cho giai đoạn 2: Đọc tài liệu [1], [4], [5]		
	Giai đoạn 2	6	- Giải quyết thắc mắc của NH ở giai đoạn tự học - Học lý thuyết các nội dung chương 1		
	Giai đoạn 3	3	Ôn tập: Hệ thống kiến thức chính của chương 1 bằng sơ đồ tư duy	CLO2.2.2.1 CLO1.1.2.1 CLO1.1.2.2 CLO1.1.2.3	A1.1 A1.2 A2.1
		5	Đọc thêm: tài liệu [3] [4] [5] và [6]		
	2	CHƯƠNG 2: CÔNG NGHỆ DNA TÁI TỔ HỢP VÀ PROTEIN 2.1. Một số yếu tố cần thiết trong công nghệ DNA tái tổ hợp 2.1.1. Các enzyme chủ yếu dùng trong công nghệ DNA tái tổ hợp 2.1.2. Các vector chủ yếu dùng trong công nghệ DNA tái tổ hợp 2.2. Các bước chủ yếu của công nghệ DNA tái tổ hợp 2.3. Tách chiết và tinh sạch sản phẩm biểu hiện gene - protein 2.4. Ứng dụng của công nghệ DNA tái tổ hợp 2.4.1. Sản xuất sản phẩm biến đổi gene			



ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: CÔNG NGHỆ SINH HỌC

Lần ban hành: **01**

Ngày ban hành: **01/2024**

Số trang: **9/13**

2.4.2. Sản xuất sản phẩm trị liệu

		ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN: CÔNG NGHỆ SINH HỌC		Lần ban hành: 01		
				Ngày ban hành: 01/2024		
				Số trang: 10/13		
	Giai đoạn 1	3	- Học viên học qua bài giảng E-learning trên hệ thống LMS	CLO2.2.2.1 CLO1.1.2.1 CLO1.1.2.2 CLO1.1.2.3	A1.1 A1.2 A2.1	
		1	- Trả lời câu hỏi/ bài tập trên hệ thống LMS (GV ra câu hỏi/bài tập chương 2 ở mức 1 và 2)			
		6	- Chuẩn bị nội dung cho giai đoạn 2: Đọc tài liệu [1], [4], [5]			
	Giai đoạn 2	7	- Giải quyết thắc mắc của NH ở giai đoạn tự học - Học lý thuyết các nội dung chương 2	CLO1.1.2.1 CLO1.1.2.2 CLO1.1.2.3 CLO2.1.1.1	A1.2 A2.1	
		3	Bài tập hoạt động nhóm về: Tách chiết và tinh sạch sản phẩm biểu hiện gene			
	Giai đoạn 3	3	Ôn tập: Hệ thống kiến thức chính của chương 2 bằng sơ đồ tư duy	CLO1.1.2.1 CLO1.1.2.2 CLO1.1.2.3 CLO2.2.2.1	A1.1 A1.2 A2.1	
		5	Đọc thêm: tài liệu [4] và [5]			
	3	CHƯƠNG 3. CÔNG NGHỆ TẾ BÀO ĐỘNG VẬT 3.1. Nuôi cấy tế bào động vật 3.1.1. Những khó khăn trong nuôi cấy mô tế bào động vật 3.1.2. Phân loại nuôi cấy mô tế bào động vật 3.1.3. Các yếu tố cơ bản trong nuôi cấy tế bào động vật 3.2. Công nghệ phôi và nhân bản 3.2.1. Kỹ thuật tách phôi và cấy chuyển phôi 3.2.2. Công nghệ nhân bản vô tính động vật có vú bằng công nghệ chuyển nhân tế bào sinh dưỡng 3.2.3. Ứng dụng công nghệ tế bào động vật trong sản xuất kháng thể đơn dòng 3.3. Công nghệ tế bào gốc và ứng dụng 3.3.1. Khái niệm tế bào gốc 3.3.2. Phân loại tế bào gốc 3.3.3. Học thuyết phân chia của tế bào gốc 3.3.4. Ứng dụng của tế bào gốc				
	Giai đoạn 1	3	- Học viên học qua bài giảng E-learning trên hệ thống LMS	CLO2.2.2.1 CLO1.1.2.1 CLO1.1.2.2 CLO1.1.2.3	A1.1 A1.2 A2.1	
		1	- Trả lời câu hỏi/ bài tập trên hệ thống LMS (GV ra câu hỏi/bài tập chương 3 ở mức 1 và 2)			
6		- Chuẩn bị nội dung cho giai đoạn 2: Đọc tài liệu [1], [2], [6]				
Giai đoạn 2	7	- Giải quyết thắc mắc của NH ở giai đoạn tự học - Học lý thuyết các nội dung chương 3	CLO1.1.2.1	A1.2 A2.1		

		ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN: CÔNG NGHỆ SINH HỌC			Lần ban hành: 01	
					Ngày ban hành: 01/2024	
					Số trang: 11/13	
		3	Bài tập nhóm về: - Ứng dụng của tế bào gốc	CLO1.1.2.2 CLO1.1.2.3 CLO2.1.1.1		
	Giai đoạn 3	3	Ôn tập: Hệ thống kiến thức chính của chương 3 bằng sơ đồ tư duy	CLO1.1.2.1 CLO1.1.2.2		A1.1 A1.2 A2.1
		5	Đọc thêm: tài liệu [6]	CLO1.1.2.3 CLO2.2.2.1		
4	CHƯƠNG 4. CÔNG NGHỆ TẾ BÀO THỰC VẬT 4.1. Điều kiện và môi trường nuôi cấy mô tế bào thực vật 4.1.1. Cơ sở của công nghệ nuôi cấy tế bào thực vật 4.1.2. Môi trường và điều kiện nuôi cấy tế bào thực vật 4.2. Các kỹ thuật cơ bản của công nghệ tế bào thực vật 4.2.1. Nuôi cấy mô sẹo 4.2.2. Công nghệ đơn bội 4.2.3. Thụ phân in vitro 4.2.4. Lai tế bào soma					
	Giai đoạn 1	3	- Học viên học qua bài giảng E-learning trên hệ thống LMS	CLO2.2.2.1	A1.1 A1.2 A2.1	
		1	- Trả lời câu hỏi/ bài tập trên hệ thống LMS (GV ra câu hỏi/bài tập chương 4 ở mức 1 và 2)	CLO1.1.2.1 CLO1.1.2.2		
		6	- Chuẩn bị nội dung cho giai đoạn 2: Đọc tài liệu [1], [6]	CLO1.1.2.3		
	Giai đoạn 2	6	- Giải quyết thắc mắc của NH ở giai đoạn tự học - Học lý thuyết các nội dung chương 4	CLO1.1.2.1 CLO1.1.2.2	A1.2 A2.1	
		3	Bài tập nhóm về: - Ứng dụng của công nghệ tế bào thực vật	CLO1.1.2.3 CLO2.1.1.1		
	Giai đoạn 3	3	Ôn tập: Hệ thống kiến thức chính của chương 4 bằng sơ đồ tư duy	CLO1.1.2.1 CLO1.1.2.2	A1.1 A1.2 A2.1	
		5	Đọc thêm: tài liệu [6]	CLO1.1.2.3 CLO2.2.2.1		
	5	CHƯƠNG 5. CÔNG NGHỆ VI SINH VÀ MÔI TRƯỜNG 5.1. Công nghệ lên men 5.1.1. Nguyên lý cơ bản 5.1.2. Thành phần quá trình lên men 5.1.3. Các phương pháp lên men 5.1.4. Sản phẩm của quá trình lên men				



ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: CÔNG NGHỆ SINH HỌC

Lần ban hành: **01**
Ngày ban hành: **01/2024**
Số trang: **12/13**

5.2. Công nghệ vi sinh trong nông nghiệp 5.2.1. Sản xuất thuốc trừ sâu sinh học 5.2.2. Phân bón vi sinh 5.3. Công nghệ vi sinh trong chế biến thực phẩm 5.3.1. Ứng dụng vi sinh vật trong sản xuất đồ uống chứa cồn 5.3.2. Ứng dụng lên men lactic trong sản xuất các sản phẩm từ sữa 5.3.3. Công nghệ sản xuất protein đơn bào từ vi sinh vật 5.3.4. Sản xuất amino acid 5.4. Công nghệ vi sinh trong lĩnh vực y học 5.4.1. Sản xuất thuốc kháng sinh 5.4.2. Sản xuất vaccine 5.5. Công nghệ vi sinh trong xử lý ô nhiễm môi trường					
	Giai đoạn 1	3	- Học viên học qua bài giảng E-learning trên hệ thống LMS	CLO2.2.2.1	A1.1 A1.2 A2.1
		2	- Trả lời câu hỏi/ bài tập trên hệ thống LMS (GV ra câu hỏi/bài tập chương 5 ở mức 1 và 2)	CLO1.1.2.1 CLO1.1.2.2	
		5	- Chuẩn bị nội dung cho giai đoạn 2: Đọc tài liệu [1], [4], [6]	CLO1.1.2.3	
	Giai đoạn 2	6	- Giải quyết thắc mắc của NH ở giai đoạn tự học - Học lý thuyết các nội dung chương 5	CLO1.1.2.1 CLO1.1.2.2	A1.2 A2.1
		4	Bài tập nhóm về: - Công nghệ vi sinh trong chế biến thực phẩm	CLO1.1.2.3 CLO2.1.1.1	
	Giai đoạn 3	3	Ôn tập: Hệ thống kiến thức chính của chương 5 bằng sơ đồ tư duy	CLO1.1.2.1 CLO1.1.2.2	A1.1 A1.2 A2.1
		5	Đọc thêm: tài liệu [4], [6]	CLO1.1.2.3 CLO2.2.2.1	

7. Ngày phê duyệt

8. Cấp phê duyệt

Trưởng đơn vị cấp 2

Trưởng đơn vị cấp 3

Giảng viên

TS. Lê Quang Vượng

TS. Nguyễn Thị Thảo