

## ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

**1. Tên học phần: Kỹ thuật các quá trình sinh học trong công nghệ thực phẩm**  
(Bioprocess Engineering in Food Technology)

- **Mã số học phần:** NNP614

- **Số tín chỉ học phần:** 2 tín chỉ

- **Số tiết học phần:** 30 tiết lý thuyết và 60 tiết tự học.

**2. Đơn vị phụ trách học phần:**

**Khoa/Viện/Trung tâm/Bộ môn:** 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	Hiểu và vận dụng được các kiến thức cơ bản và chuyên sâu về sinh học và kỹ thuật các quá trình sinh học; kỹ thuật thu nhận và sử dụng enzyme trong công nghệ thực phẩm, các kiến thức về kỹ thuật thay đổi tính chất và nâng cao chất lượng của enzyme. Nắm vững các kiến thức cơ bản và nâng cao về kỹ thuật thu hồi, nâng cao chất lượng của tế bào vi sinh vật, sản xuất và ứng dụng trong công nghiệp chế biến thực phẩm	6.1.1; 6.1.2, 6.1.3a
4.2	Hiểu và vận dụng được kỹ năng vận hành, sử dụng bioreactor thông qua hệ thống điều khiển tự động, sinh tổng hợp enzyme, thu hồi và cố định enzyme, sử dụng tế bào và ứng dụng tế bào trong công nghệ thực phẩm cũng như sử dụng các phần mềm tin sinh học trong nghiên cứu về protein, proteomics.	6.2.1.a,b
4.3	Phát triển kỹ năng giao tiếp, làm việc nhóm, trình bày báo cáo khoa học, thu thập, tìm kiếm thông tin khoa học và phối hợp với các học phần kỹ thuật thực phẩm khác để hỗ trợ cho việc chế biến thực phẩm, phát triển chuyên môn kỹ thuật các quá trình sinh học.	6.2.2a,b
4.4	Xây dựng trách nhiệm trong việc sử dụng kỹ thuật các quá trình sinh học để đảm bảo vấn đề an toàn và vệ sinh thực phẩm trong quá trình chế biến để đảm bảo sức khỏe cho người tiêu dùng thực phẩm. Xây dựng đạo đức tác phong nghề nghiệp chuẩn mực, có ý thức sức khỏe cộng đồng, thái độ phục vụ cộng đồng tốt.	6.3b

## 5. Chuẩn đầu ra của học phần:

CĐR HP	Nội dung chuẩn đầu ra	Mục tiêu	CĐR CTĐT
	<b>Kiến thức</b>		
CO1	Hiểu và vận dụng các kiến thức về sinh học và kỹ thuật các quá trình sinh học.	4.1	6.1.1; 6.1.2, 6.1.3a
CO2	Phát triển được các kiến thức về kỹ thuật sử dụng enzyme trong công nghệ thực phẩm, sản xuất enzyme, thu hồi và tinh sạch enzyme. Có kiến thức về kỹ thuật thay đổi tính chất và nâng cao chất lượng của enzyme.	4.1	6.1.1; 6.1.2, 6.1.3a
CO3	Hiểu và lý giải được các vấn đề về kỹ thuật sử dụng tế bào, kỹ thuật nâng cao chất lượng của tế bào vi sinh vật. Kiến thức về kỹ thuật thu hồi tế bào, sản xuất và ứng dụng trong công nghiệp chế biến thực phẩm	4.1	6.1.1; 6.1.2, 6.1.3a
	<b>Kỹ năng</b>		
CO4	Phát triển kỹ năng vận hành tốt, sử dụng bioreactor thông qua hệ thống điều khiển tự động.	4.2	6.2.1.a,b
CO5	Hình thành kỹ năng sinh tổng hợp enzyme, thu hồi và cố định enzyme tốt.	4.2	6.2.1.a,b
CO6	Ứng dụng kỹ năng sử dụng tế bào và ứng dụng tế bào trong công nghệ thực phẩm tốt	4.2	6.2.1.a,b
CO7	Ứng dụng kỹ năng sử dụng các phần mềm tin sinh học trong nghiên cứu về protein, proteomics tốt	4.2	6.2.1.a,b
CO8	Phát triển kỹ năng giao tiếp, làm việc nhóm tốt.	4.3	6.2.2a,b
CO9	Phát triển kỹ năng trình bày báo cáo khoa học tốt.	4.3	6.2.2a,b
CO10	Hình thành kỹ năng đọc các bài báo khoa học quốc tế bằng tiếng anh tốt.	4.3	6.2.2a,b
CO11	Vận dụng tốt kỹ năng phối hợp với các học phần kỹ thuật thực phẩm khác để hỗ trợ cho việc chế biến thực phẩm, phát triển chuyên môn kỹ thuật các quá trình sinh học tốt.	4.3	6.2.2a,b
	<b>Thái độ/Mức độ tự chủ và trách nhiệm</b>		
CO12	Xây dựng tinh thần trách nhiệm cao về sử dụng enzyme đảm bảo vấn đề an toàn và vệ sinh thực phẩm trong quá trình chế biến để đảm bảo sức khỏe cho người tiêu dùng thực phẩm.	4.4	6.3b
CO13	Hình thành trách nhiệm cao về sử dụng tế bào vi sinh vật đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm trong quá trình chế biến để đảm bảo sức khỏe cho người tiêu dùng thực phẩm.	4.4	6.3b

CĐR HP	Nội dung chuẩn đầu ra	Mục tiêu	CĐR CTĐT
CO14	Phát triển ý thức trách nhiệm, đạo đức tác phong nghề nghiệp chuẩn mực, có ý thức sức khỏe cộng đồng, thái độ phục vụ cộng đồng tốt.	4.4	6.3b

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

Học phần kỹ thuật các quá trình sinh học thực phẩm dành cho sinh viên ngành Công nghệ thực phẩm đề cập đến các nội dung cơ bản về sinh học và kỹ thuật các quá trình sinh học thực phẩm. Cung cấp kiến thức nâng cao trong lĩnh vực kỹ thuật các quá trình sinh học thực phẩm. Trong học phần này chú trọng trao đổi kiến thức và kỹ năng sử dụng bình phản ứng, sử dụng enzyme, sử dụng tế bào trong công nghệ thực phẩm. Đặc biệt trao đổi kiến thức về kỹ thuật nâng cao giá trị enzyme và tế bào ứng dụng trong công nghệ thực phẩm. Học phần đáp ứng chuẩn đầu ra (6.1.2 a,b 6.1.3 a,b; 6.2.1a,b 6.2.2a,b; 6.3.1a, 6.3.2a) trong CTĐT cao học ngành Công nghệ thực phẩm và Công nghệ sau thu hoạch.

## 7. Cấu trúc nội dung học phần:

### 7.1. Lý thuyết

	Nội dung	Số tiết	CĐR HP
<b>Chương 1.</b>	<b>Giới thiệu</b>	<b>2</b>	
1.1	Thế nào là nhà kỹ thuật các quá trình sinh học	0,5	CO1,CO12-CO13
1.2	Công nghệ sinh học và kỹ thuật các quá trình sinh học	0,5	CO1,O12-CO13
1.3	Nhà sinh vật và kỹ thuật khác nhau về cách tiếp cận	0,5	CO1,CO12-CO13
1.4	Câu chuyện về Penicillin – làm thế nào để nhà sinh học và kỹ thuật làm việc chung	0,5	CO1,CO12-CO13
<b>Chương 2.</b>	<b>Cơ bản về sinh học</b>	<b>6</b>	
2.1.	Tổng quan về các vấn đề cơ bản của sinh học	0,5	CO1, CO2, CO12- CO13
2.2.	Enzymes (cấu trúc, động học)	2	CO1, CO2
2.3.	Làm thế nào để tế bào hoạt động	0,5	CO1-CO3, CO12- CO13
2.4.	Các chu trình trao đổi chất chính	1	CO1-CO3, CO12- CO13
2.5.	Làm thế nào để tế bào phát triển	0,5	CO1-CO3, CO12- CO13
2.6.	Đo lường sự phát triển và hình thành sản phẩm của vi sinh vật	1	CO1-CO3, CO12- CO13
2.7.	Làm thế nào mà thông tin về tế bào được thay đổi	0,5	CO1-CO3, CO12- CO13

	Nội dung	Số tiết	CĐR HP
<b>Chương 3.</b>	<b>Nguyên lý kỹ thuật của các quá trình sinh học</b>	<b>10</b>	
3.1	Hoạt động của bình phản ứng cho nuôi cấy lơ lửng và cố định a. Chọn lựa phương pháp nuôi cấy b. Can thiệp đối với bình phản ứng từng mẻ hay liên tục c. Hệ thống cố định tế bào d. Lên men bán rắn e. Case study 1: Nuôi cấy lỏng và bán rắn từ <i>Aspergillus</i>	3	CO2, CO3, CO4-CO10, CO12- CO13
3.2	Chọn lựa, nâng công suất, hoạt động và kiểm soát bình phản ứng a. Nâng cao công suất bình phản ứng b. Kiểm soát và dụng cụ bình phản ứng	2	CO2, CO3, CO12- CO13
3.3	Thu hồi và tinh sạch sản phẩm a. Phân tách các sản phẩm không tan (Lọc, ly tâm, keo tụ (coagulation), đông tụ (flocculation)) b. Phá vỡ tế bào (phương pháp cơ học, khác) c. Phân tách các sản phẩm tan (trích ly lỏng – lỏng, kết tủa, hấp thụ, thẩm tích (dialysis), thẩm thấu ngược, vi lọc và siêu lọc, sắc ký, điện di) d. Tinh chế (kết tinh, sấy)	2	CO2, CO3, CO4-CO10, CO12- CO13
3.4	Case study 1: Sản xuất enzyme (thu hồi và tinh sạch enzyme) từ nguồn thực vật	1,5	CO2, CO3, CO4-CO13,
3.5	Case study 2: Sản xuất, phân tách, Thu hồi và tinh sạch enzyme từ nguồn vi sinh vật	1,5	CO2, CO3, CO4-CO13,
<b>Chương 4.</b>	<b>Ứng dụng trong một số các hệ thống sinh học</b>	<b>12</b>	
4.1	Các quá trình sinh học sử dụng trong nuôi cấy tế bào động vật	1	CO2, CO3, CO4-CO10
4.2	Các quá trình sinh học sử dụng trong nuôi cấy tế bào thực vật	1	CO2, CO3, CO4-CO10, CO12- CO13
4.3	Các quá trình sinh học trong công nghiệp a. Các quá trình sinh học yếm khí (Sản xuất ethanol, acid lactic, aceton-butanol) b. Các quá trình sinh học hiếu khí (Sản xuất acid citric, sản xuất nấm men bánh mì, penicillines, syro bắp)	2	CO2, CO3, CO4-CO10, CO12- CO13
4.4	Sử dụng công nghệ di truyền a. Chọn lựa hệ thống vật chủ - vector (E. coli. Vi khuẩn G-, Tế bào bậc cao)	2	CO2, CO3, CO4-CO10, CO12- CO13

	Nội dung	Số tiết	CĐR HP
	b. Những vấn đề hạn chế: sự kém ổn định về di truyền (Tế bào vật chủ bị biến đổi, tốc độ phát triển không ổn định, cấu trúc plasmid kém ổn định, tương tác về di truyền giữa vật chủ - vector kém ổn định, Kỹ thuật liên quan đến chu trình trao đổi chất, kỹ thuật protein)		
4.5	Case study 1: Công nghệ di truyền đối với vi sinh vật liên quan đến can thiệp chu trình trao đổi chất	1,5	CO2, CO3, CO4-CO10, CO12- CO13
4.6	Case study 2: Công nghệ di truyền liên quan thay đổi đặc tính của enzyme	1,5	CO2, CO3, CO4-CO10, CO12- CO13
4.7	Case study 3: Công nghệ di truyền liên quan sử dụng vật chủ là <i>E. coli</i> / Yeast/ <i>Aspergillus</i>	1,5	CO2, CO3, CO4-CO10, CO12- CO13

## 7.2. Thực hành (nếu có): không

### 8. Phương pháp giảng dạy:

- Giảng dạy lý thuyết kết hợp với hướng dẫn sinh viên phương pháp học tập có hỗ trợ công nghệ giáo dục như Moodle, Google Docs. Giám sát học viên học nhóm, phản hồi thông tin cho học viên kịp thời.
- Trong quá trình giảng dạy, thường xuyên đặt câu hỏi, thảo luận, so sánh, tổng hợp, đánh giá nội dung giảng dạy.
- Học viên được giao bài tập và đọc các bài báo khoa học quốc tế, trình bày kết quả đọc được về vấn đề được phân công thực hiện.

### 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.
- 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	tham dự học/tổng số tiết: 80%	10%	CO12-CO14
2	Điểm bài tập nhóm	- Báo cáo/thuyết minh - Nhóm xác nhận có tham gia	20%	CO4-CO14
3	Điểm kiểm tra giữa kỳ	- Thi viết/trắc nghiệm	20%	CO1-CO3
4	Điểm thi kết thúc học phần	- Thi viết/trắc nghiệm/ - Tham dự đủ 80% tiết lý thuyết - Bắt buộc dự thi	50%	CO1-CO3 CO12-CO14

## 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] Bioprocess engineering (basic concept); Second edition, 2002; Michael L. Shuler/ Fikret Kargi.	
[2] Atkinson, B. and Mavituna, F. Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook. The Nature Press, New York. 2003.	
[3] Biochemical_Engineering_A_Textbook; Shigeo Take, Fumitake Yoshida; Willey CVH, 2009	
[4] Principle Fermentation Technology, P.F. Stanbery, A Whitaker and S.J Hall, BH Publisher, 1995	

## 12. Hướng dẫn học viên tự học:

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Thực hành (tiết)	Nhiệm vụ của học viên
1	<b>Chương 1: Giới thiệu</b> 1. Thế nào là nhà kỹ thuật các quá trình sinh học 2. Công nghệ sinh học và kỹ thuật các quá trình sinh học 3. Nhà sinh vật và kỹ thuật khác nhau về cách tiếp cận 4. Câu chuyện về Penicillin – làm thế nào để nhà sinh học và kỹ thuật làm việc chung	2	0	- Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: Phần 1 từ mục 1.1 đến 1.5 + Đọc thêm Tài liệu [2, 3, 4] các phần liên quan.
2+3	<b>Chương 2: Cơ bản về sinh học</b> 1. Tổng quan về các vấn đề cơ bản của sinh học 2. Enzymes (cấu trúc, động học) 3. Làm thế nào để tế bào hoạt động 4. Các chu trình trao đổi chất chính 5. Làm thế nào để tế bào phát triển 6. Đo lường sự phát triển và hình thành sản phẩm của vi sinh vật 7. Làm thế nào mà thông tin về tế bào được thay đổi	6	0	- Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: Phần 2 từ mục 2 đến 8. + Đọc thêm Tài liệu [2, 3, 4] các phần liên quan.
4+5+6	<b>Chương 3: Nguyên lý kỹ thuật của các quá trình sinh học</b> 1. Hoạt động của bình phản ứng cho nuôi cây lơ lửng và cố định	10	0	- Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: Phần 3 từ mục 9 đến 11 + Đọc thêm Tài liệu [2, 3, 4]

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Thực hành (tiết)	Nhiệm vụ của học viên
	<p>f. Chọn lựa phương pháp nuôi cấy</p> <p>g. Can thiệp đổi với bình phản ứng từng mẻ hay liên tục</p> <p>h. Hệ thống cố định tế bào</p> <p>i. Lên men bán rắn</p> <p>j. Case study 1: Nuôi cấy lỏng và bán rắn từ <i>Aspergillus</i></p> <p>2. Chọn lựa, nâng công suất, hoạt động và kiểm soát bình phản ứng</p> <p>a. Nâng cao công suất bình phản ứng</p> <p>b. Kiểm soát và dụng cụ bình phản ứng</p> <p>3. Thu hồi và tinh sạch sản phẩm</p> <p>e. Phân tách các sản phẩm không tan (Lọc, ly tâm, keo tụ (coagulation), đông tụ (flocculation))</p> <p>f. Phá vỡ tế bào (phương pháp cơ học, khác)</p> <p>g. Phân tách các sản phẩm tan (trích ly lỏng – lỏng, kết tủa, hấp thụ, thẩm tích (dialysis), thẩm thấu ngược, vi lọc và siêu lọc, sắc ký, điện di)</p> <p>h. Tinh chế (kết tinh, sấy)</p> <p>4. Case study 1: Sản xuất enzyme (thu hồi và tinh sạch enzyme) từ nguồn thực vật</p> <p>5. Case study 2: Sản xuất, phân tách, Thu hồi và tinh sạch enzyme từ nguồn vi sinh vật</p>			<p>các phần liên quan.</p> <p>- Đọc bài báo khoa học trước về:</p> <p>Case study 1: Sản xuất enzyme (thu hồi và tinh sạch enzyme) từ nguồn thực vật</p> <p>Case study 2: Sản xuất, phân tách, Thu hồi và tinh sạch enzyme từ nguồn vi sinh vật</p> 
7-12	<p><b>Chương 4: Ứng dụng trong một số các hệ thống sinh học</b></p> <p>1. Các quá trình sinh học sử dụng trong nuôi cấy tế bào động vật</p> <p>2. Các quá trình sinh học sử dụng trong nuôi cấy tế bào thực vật</p> <p>3. Các quá trình sinh học trong công nghiệp</p> <p>a. Các quá trình sinh học yếm khí (Sản xuất ethanol, acid lactic, aceton-butanol)</p> <p>b. Các quá trình sinh học hiếu khí (Sản xuất acid citric, sản xuất nấm men bánh mì, penicillines, syro bắp)</p> <p>4. Sử dụng công nghệ di truyền</p> <p>a. Chọn lựa hệ thống vật chủ - vector</p> <p>b. Những vấn đề hạn chế: sự kém ổn định về di truyền (Tế bào vật chủ bị biến đổi, tốc độ phát triển không ổn định, cấu trúc plasmid kém ổn định,</p>	12	0	<p>- Nghiên cứu trước:</p> <p>+ Tài liệu [1]: Phần 4 từ mục 12 đến 14</p> <p>+ Đọc thêm Tài liệu [2, 3, 4] các phần liên quan.</p> <p>- Đọc bài báo khoa học trước về:</p> <p>Case study 1: Công nghệ di truyền đổi với vi sinh vật liên quan đến can thiệp chu trình trao đổi chất</p> <p>Case study 2: Công nghệ di truyền liên quan thay đổi đặc tính của enzyme</p> <p>Case study 3: Công nghệ di truyền liên quan sử dụng vật chủ là <i>E. coli</i>/ Yeast/<i>Aspergillus</i></p> <p>Case study 4: Proteomics trong nghiên cứu về hệ</p>

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Thực hành (tiết)	Nhiệm vụ của học viên
	tương tác về di truyền giữa vật chủ - vector kém ổn định, Kỹ thuật liên quan để chu trình trao đổi chất, kỹ thuật protein) 5. Case study 1: Công nghệ di truyền đối với vi sinh vật liên quan đến can thiệp chu trình trao đổi chất 6. Case study 2: Công nghệ di truyền liên quan thay đổi đặc tính của enzyme 7. Case study 3: Công nghệ di truyền liên quan sử dụng vật chủ là <i>E. coli</i> / Yeast/ <i>Aspergillus</i> 8. Case study 4: Proteomics trong nghiên cứu về hệ enzyme nội bào, ngoại bào			enzyme nội bào, ngoại bào

Cần Thơ, ngày 27 tháng 10 năm 2020

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

PGS. TS. Nguyễn Công Hà

