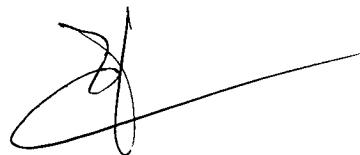


TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI  
VIỆN CÔNG NGHỆ SINH HỌC-CÔNG NGHỆ THỰC PHẨM

**CHƯƠNG TRÌNH  
GIÁO DỤC ĐẠI HỌC 2009**

KỸ SƯ  
KỸ THUẬT SINH HỌC

**CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG**  
**Xây dựng chương trình**



**GS.TS Hoàng Đình Hòa**

Thông qua Hội đồng KH&ĐT  
ngày 22 tháng 4 năm 2011

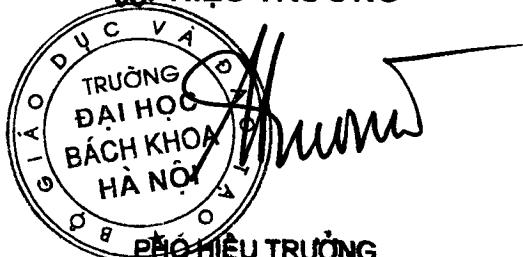
**CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG**  
**Khoa học**



**PGS.TS. Tô Kim Anh**

**Phê duyệt của Hiệu trưởng**  
ngày 25 tháng 4 năm 2011

**HIỆU TRƯỞNG**



**PGS. Nguyễn Cảnh Lương**

# MỤC LỤC

1	Mục tiêu chương trình .....	4
2	Chuẩn đầu ra – Kết quả mong đợi.....	4
3	Thời gian đào tạo và khối lượng kiến thức toàn khóa .....	5
3.1	Chương trình chính quy .....	5
3.2	Chương trình chuyển hệ từ CNKT .....	5
4	Đối tượng tuyển sinh.....	5
5	Quy trình đào tạo, điều kiện tốt nghiệp .....	6
6	Thang điểm.....	6
7	Nội dung chương trình .....	7
7.1	Cấu trúc chương trình đào tạo (đối sánh với chương trình Cử nhân kỹ thuật).....	7
7.2	Danh mục học phần chi tiết của chương trình đào tạo .....	7
8	Mô tả tóm tắt nội dung học phần .....	11
8.1	Các học phần bắt buộc chung cho chương trình Cử nhân kỹ thuật và Kỹ sư (I-III) .....	11
8.2	Các học phần bắt buộc riêng cho chương trình Kỹ sư (V) .....	11
BF5011.	Tối ưu hóa quá trình và tổ chức sản xuất .....	11
BF5020	Cơ sở lập dự án và thiết kế nhà máy .....	11
EM 2104	Quản trị doanh nghiệp .....	11
BF5110	Độc tố học.....	12
BF5111	Công nghệ vắc xin .....	12
BF5112	Kỹ thuật sinh học xử lý chất thải rắn .....	12
BF5113	Kỹ thuật sinh học xử lý nước thải .....	12
BF5120	Công nghệ phân bón vi sinh .....	13
BF5130	Công nghệ chế phẩm sinh học bảo vệ thực vật .....	13
BF5140	Công nghệ lên men các hợp chất kháng sinh .....	13
BF5151	Công nghệ axit amin.....	13
BF5160	Công nghệ sản xuất axit và dung môi hữu cơ .....	13
BF5170	Công nghệ nuôi cấy mô tế bào thực vật .....	14
BF5191	Điều khiển tự động trong CNSH.....	14
BF4174	Công nghệ sản phẩm lên men .....	15
BF4175	Công nghệ sinh khối vi sinh vật.....	15
BF5920	Thực tập tốt nghiệp và Đồ án tốt nghiệp .....	16
9	ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT .....	17
BF5011	Tối ưu hóa quá trình và tổ chức sản xuất.....	18
BF5020	Cơ sở lập dự án và thiết kế nhà máy .....	21
BF5110	Độc tố học.....	23
BF5111	Công nghệ vacxin .....	27
BF5112	Kỹ thuật sinh học xử lý chất thải rắn.....	31
BF5113	Kỹ thuật sinh học xử lý nước thải .....	33
BF5120	Công nghệ phân bón vi sinh .....	36
BF5130	Công nghệ chế phẩm sinh học bảo vệ thực vật .....	38
BF5140	Công nghệ lên men các hợp chất kháng sinh .....	41
BF5151	Công nghệ axit amin.....	45
BF5160	Công nghệ sản xuất các axit và dung môi hữu cơ .....	48
BF5170	Công nghệ nuôi cấy mô tế bào thực vật.....	52
BF5191	Điều khiển tự động trong công nghệ sinh học .....	54
BF5920	Thực tập và đồ án tốt nghiệp .....	56

## CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC ĐẠI HỌC

**Tên chương trình:** Chương trình Kỹ sư Kỹ thuật sinh học

**Trình độ đào tạo:** Đại học

**Ngành đào tạo:** Kỹ thuật sinh học

**Mã ngành:**

**Bằng tốt nghiệp:** Kỹ sư

(Ban hành tại Quyết định số /QĐ-ĐHBK-ĐTĐH ngày / 2011 của Hiệu trưởng  
Trường Đại học Bách khoa Hà Nội)

### 1 Mục tiêu chương trình

Mục tiêu của chương trình Kỹ sư Kỹ thuật sinh học là trang bị cho người tốt nghiệp:

- (1) Kiến thức cơ sở chuyên môn vững chắc để thích ứng tốt với những công việc khác nhau trong lĩnh vực rộng đồng thời có kiến thức chuyên sâu của một chuyên ngành hẹp của ngành Kỹ thuật Sinh học.
- (2) Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp.
- (3) Kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và trong môi trường quốc tế.
- (4) Năng lực lập dự án, thiết kế, thực hiện và vận hành các thiết bị, quá trình kỹ thuật sinh học phù hợp bối cảnh kinh tế, xã hội và môi trường.
- (5) Có phẩm chất chính trị, ý thức phục vụ nhân dân, có sức khoẻ, đáp ứng yêu cầu xây dựng và bảo vệ Tổ quốc.

Người tốt nghiệp chương trình Kỹ sư Kỹ thuật sinh học có thể đảm nhiệm công việc với vai trò là

- Kỹ sư quản lý dự án
- Kỹ sư thiết kế, phát triển
- Kỹ sư vận hành, bảo dưỡng
- Kỹ sư kiểm định, đánh giá
- Tư vấn thiết kế, giám sát.

tại các viện nghiên cứu và các nhà máy sản xuất các sản phẩm công nghệ sinh học .

### 2 Chuẩn đầu ra - Kết quả mong đợi

Sau khi tốt nghiệp, Kỹ sư kỹ thuật sinh học của Trường ĐHBK Hà Nội phải có được:

1. Kiến thức cơ sở chuyên môn vững chắc để thích ứng tốt với những công việc khác nhau như nghiên cứu, phát triển, tư vấn, quản lý và sản xuất trong lĩnh vực rộng của ngành công nghệ sinh học:
  - 1.1 Khả năng áp dụng kiến thức toán học, vật lý, hóa học và công nghệ
  - 1.2 Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở ngành kỹ thuật sinh học trong nghiên cứu, phân tích trong lĩnh vực công nghệ sinh học
  - 1.3 Khả năng áp dụng kiến thức cốt lõi và chuyên sâu của kỹ thuật sinh học để thiết kế dây chuyền sản xuất, đánh giá các giải pháp công nghệ sinh học công nghiệp.
2. Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp:

- 2.1 Lập luận phân tích và giải quyết các vấn đề kỹ thuật.
  - 2.2 Khả năng thử nghiệm, nghiên cứu và khám phá tri thức.
  - 2.3 Tư duy hệ thống và tư duy phê bình.
  - 2.4 Tính năng động, sáng tạo và nghiêm túc.
  - 2.5 Đạo đức và trách nhiệm nghề nghiệp.
  - 2.6 Hiểu biết các vấn đề đương đại và ý thức học suốt đời.
3. Kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và trong môi trường quốc tế:
    - 3.1 Kỹ năng tổ chức, lãnh đạo và làm việc theo nhóm đa ngành.
    - 3.2 Kỹ năng giao tiếp hiệu quả thông qua viết, thuyết trình, thảo luận, đàm phán, làm chủ tình huống, sử dụng hiệu quả các công cụ và phương tiện hiện đại.
    - 3.3 Kỹ năng sử dụng tiếng Anh hiệu quả trong công việc, đạt điểm TOEIC ≥ 450.
  4. Năng lực lập dự án, thiết kế, thực hiện và vận hành các thiết bị sử dụng trong lĩnh vực công nghệ sinh học
    - 4.1 Nhận thức về mối liên hệ mật thiết giữa giải pháp kỹ thuật ứng dụng công nghệ sinh học với các yếu tố kinh tế, xã hội và môi trường.
    - 4.2 Năng lực nhận biết vấn đề và hình thành ý tưởng giải pháp, đề xuất và xây dựng các dự án ứng dụng kỹ thuật sinh học.
    - 4.3 Năng lực thiết kế dây chuyền công nghệ sản phẩm của lĩnh vực công nghệ sinh học.
    - 4.4 Năng lực triển khai và đưa vào vận hành hệ thống dây chuyền thiết bị của lĩnh vực công nghệ sinh học..
  5. Phẩm chất chính trị, ý thức phục vụ nhân dân, có sức khoẻ, đáp ứng yêu cầu xây dựng và bảo vệ Tổ quốc:
    - 5.1 Có trình độ lý luận chính trị theo chương trình quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
    - 5.2 Có chứng chỉ Giáo dục thể chất và chứng chỉ Giáo dục quốc phòng-An ninh theo chương trình quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

### **3 Thời gian đào tạo và khối lượng kiến thức toàn khóa**

#### **3.1 Chương trình chính quy**

- Thời gian đào tạo theo thiết kế: 5 năm.
- Khối lượng kiến thức toàn khoá: 160 tín chỉ (TC)

#### **3.2 Chương trình chuyển hệ từ CNKT**

Áp dụng cho sinh viên đã tốt nghiệp Cử nhân kỹ thuật sinh học (4 năm) hoặc các ngành gần. Thời gian đào tạo và khối lượng kiến thức phụ thuộc định hướng sinh viên lựa chọn ở chương trình Cử nhân kỹ thuật:

- Thời gian đào tạo theo thiết kế: 1 -1,5 năm
- Khối lượng kiến thức toàn khoá: 28TC

### **4 Đối tượng tuyển sinh**

- 4.1 Học sinh tốt nghiệp phổ thông trúng tuyển kỳ thi đại học vào nhóm ngành phù hợp của Trường ĐHBK Hà Nội sẽ theo học chương trình 5 năm hoặc chương trình 4+1 năm.
- 4.2 Người tốt nghiệp Cử nhân kỹ thuật sinh học của Trường ĐHBK Hà Nội được tuyển thẳng vào học chương trình chuyển hệ 1 năm.  
Người tốt nghiệp Cử nhân Kỹ thuật thực phẩm và Cử nhân Công nghệ thực phẩm của Trường ĐHBK Hà Nội được tuyển thẳng vào học chương trình 1 năm nhưng phải bổ sung một số học phần

tương ứng quy định cho từng chương trình để đạt yêu cầu tương đương chương trình Cử nhân kỹ thuật sinh học.

- 4.3 Người đang học chương trình Cử nhân hoặc Kỹ sư các ngành khác tại Trường ĐHBK Hà Nội có thể học chương trình song bằng theo *Quy định về học ngành thứ hai hệ đại học chính quy* của Trường ĐHBK Hà Nội.
- 4.4 Người tốt nghiệp đại học các ngành khác của Trường ĐHBK Hà Nội hoặc của các trường đại học khác có thể học chương trình thứ hai theo quy chế chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo và theo những quy định cụ thể của Trường ĐHBK Hà Nội.

## 5 Quy trình đào tạo, điều kiện tốt nghiệp

Quy trình đào tạo và điều kiện tốt nghiệp áp dụng *Quy chế đào tạo đại học, cao đẳng chính quy theo học chế tín chỉ* của Trường ĐHBK Hà Nội. Những sinh viên theo học chương trình song bằng còn phải tuân theo *Quy định về học ngành thứ hai hệ đại học chính quy* của Trường ĐHBK Hà Nội.

## 6 Thang điểm

Điểm chữ (A, B, C, D, F) và thang điểm 4 quy đổi tương ứng được sử dụng để đánh giá kết quả học tập chính thức. Thang điểm 10 được sử dụng cho điểm thành phần (điểm tiện ích) của học phần.

	Thang điểm 10 (điểm thành phần)	Thang điểm 4	
		Điểm chữ	Điểm số
Điểm đạt*	từ 9,5 đến 10	A+	4,0
	từ 8,5 đến 9,4	A	4,0
	từ 8,0 đến 8,4	B+	3,5
	từ 7,0 đến 7,9	B	3,0
	từ 6,5 đến 6,9	C+	2,5
	từ 5,5 đến 6,4	C	2,0
	từ 5,0 đến 5,4	D+	1,5
	từ 4,0 đến 4,9	D	1,0
Không đạt	Dưới 4,0	F	0

\* Riêng TTTN và ĐATN: Điểm tổng kết học phần từ C trở lên mới được coi là đạt.

## 7 Nội dung chương trình

### 7.1 Cấu trúc chương trình đào tạo (đối sánh với chương trình Cử nhân kỹ thuật)

TT	PHẦN CHƯƠNG TRÌNH	CNKT	KỸ SƯ	GHI CHÚ
I	Giáo dục đại cương	51TC	51TC	Yêu cầu chung cho khối kỹ thuật
1.1	Toán và khoa học cơ bản	35	35	26 chung Khối kỹ thuật + 9 của ngành
1.2	Lý luận chính trị	10	10	Theo quy định chung của Bộ GD-ĐT. GDTC và GDQP-AN không tính vào tổng số tín chỉ toàn khóa.
1.3	GD thể chất	(5)	(5)	
1.4	GD quốc phòng-an ninh	(10)	(10)	
1.5	Tiếng Anh	6	6	Học theo lớp phân loại trình độ
II	Cơ sở và cốt lõi của ngành	51	61	Yêu cầu chung cho CNKT và KS
III	Thực tập kỹ thuật	2	2	Yêu cầu chung cho CNKT và KS
IV	Tự chọn tự do	8	8	Yêu cầu chung cho CNKT và KS (chọn từ danh mục do Viện phê duyệt)
V	Chuyên ngành	20	38	
5.1	Tự chọn chuyên ngành-1	14	14	Yêu cầu chung cho CNKT và KS
5.2	Tự chọn chuyên ngành-2		12	Yêu cầu riêng của chương trình KS, khác chương trình CNKT từ HK8.
5.3	Đồ án tốt nghiệp	6	12	Bao gồm 3TC thực tập TN
	Tổng khối lượng	132TC	160TC	

Ghi chú:

- Đối tượng tuyển sinh 4.1 học đầy đủ 160TC gồm toàn bộ các phần chương trình từ I-V
- Đối tượng tuyển sinh 4.2, 4.3 chỉ phải học phần V (chuyên ngành) và những học phần chuyển đổi cần thiết

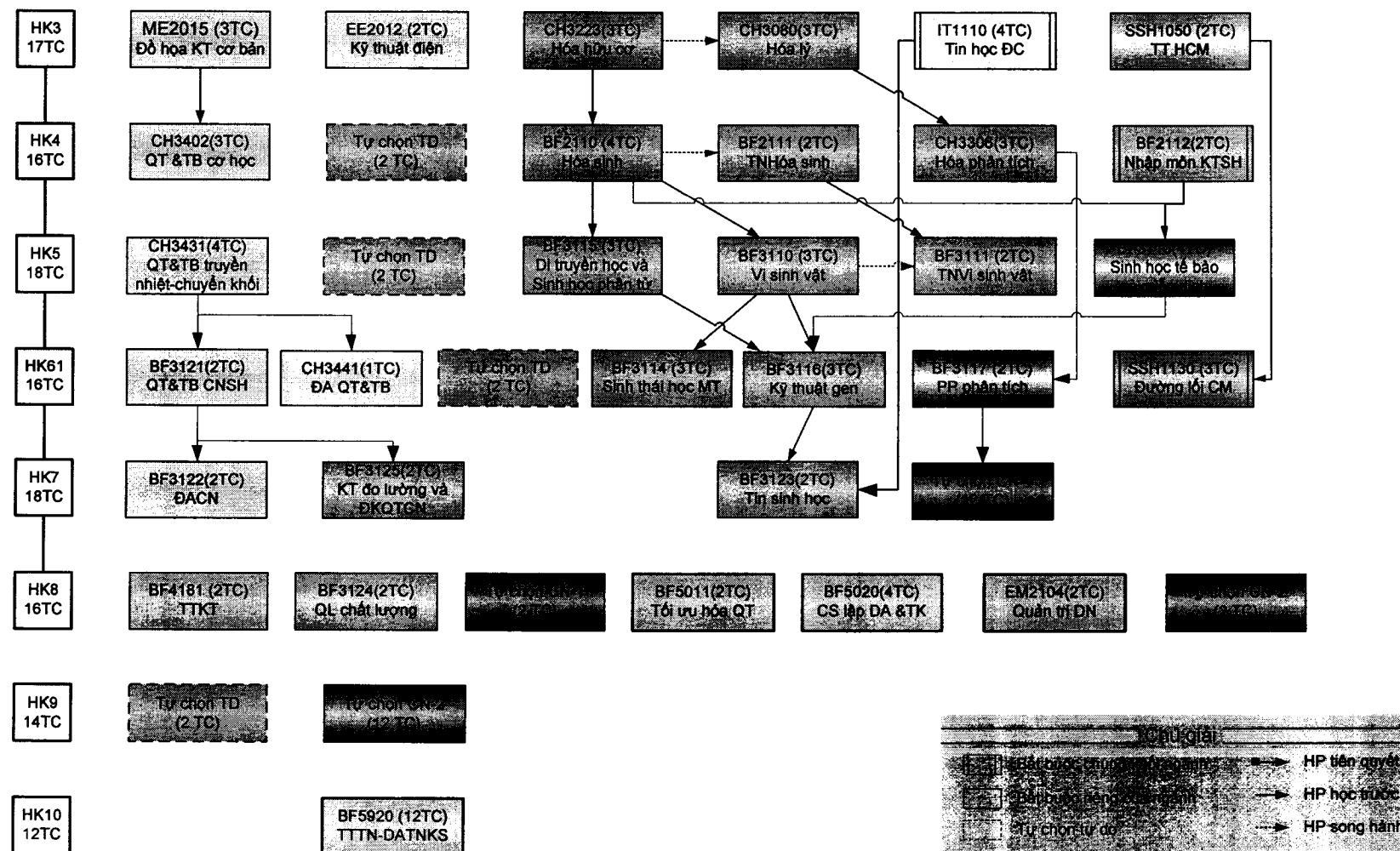
### 7.2 Danh mục học phần chi tiết của chương trình đào tạo

STT/ MÃ SỐ	KHỐI KIẾN THỨC/ TÊN HỌC PHẦN	KHỐI LƯỢNG	KỲ HỌC THEO KH CHUẨN									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	Giáo dục đại cương (xem chương trình Cử nhân kỹ thuật) Trong đó 42TC chung toàn trường và 9 TC bổ sung khoa học cơ bản	51TC	16	17	12	3		3				
II	Cơ sở và cốt lõi ngành gồm 51 TC như chương trình Cử nhân kỹ thuật và 10TC chương trình kỹ sư											
	Các môn cốt lõi ngành của CT Cử nhân Kỹ thuật	51TC			5	11	16	11	6	2		
	Các môn học thuộc chương trình kỹ sư	8TC								8		
BF5011	Tối ưu hóa quá trình và tổ chức sản xuất	2(2-1-0-4)								2		
BF5020	Cơ sở lập dự án và thiết kế nhà máy	4(3-2-0-8)								4		

EM2104	Quản trị doanh nghiệp	2(2-1-0-4)							2		
III	<b>Thực tập kỹ thuật BF4181</b> (thực hiện 4 tuần từ trình độ năm thứ 3)	2TC						2			
IV	<b>Tự chọn tự do</b> (xem chương trình Cử nhân kỹ thuật)	8TC			2	2	2			2	
V-1	<b>Chuyên ngành Kỹ thuật sinh học</b>	40TC						12	4	12	12
	<b>Tự chọn chuyên ngành-1</b> Chọn 14 TC trong số các học phần sau (như trong chương trình cử nhân)	14 TC						12	2		
BF4151	Cơ sở Kỹ thuật sinh học xử lý chất thải	3( 3-1-0-6)							2		
BF4161	TN Cơ sở Kỹ thuật sinh học xử lý chất thải	2(0-0-4-4)							2		
BF4152	Công nghệ vi sinh vật	3( 3-0-0-6)						3			
BF4162	TN Công nghệ vi sinh vật	2(0-0-4-4)						2			
BF4153	Công nghệ tế bào động vật	2( 2-0-0-4)						2			
BF4163	TN Kỹ thuật DNA tái tổ hợp	2(0-0-4-4)						2			
BF4154	Công nghệ enzyme	3( 3-0-0-6)						3			
BF4164	TN Công nghệ enzyme	2(0-0-4-4)						2			
BF4155	Kỹ thuật thu nhận hợp chất có hoạt tính sinh học từ thực vật	2 (2-1-0-4)							2		
BF4156	TN Kỹ thuật thu nhận hợp chất có hoạt tính sinh học từ thực vật	2(0-0-4-4)							2		
	<b>Tự chọn chuyên ngành-2</b> Chọn 14 TC trong số các học phần sau	14 TC						2	12		
BF5110	Độc tố học	2(2-1-0-4)							2		
BF5111	Công nghệ vắc xin	2(2-1-0-4)							2		
BF5112	Kỹ thuật sinh học xử lý chất thải rắn	2(2-1-0-4)							2		
BF5113	Kỹ thuật sinh học xử lý nước thải	2(1-2-0-4)							2		
BF5120	Công nghệ phân bón vi sinh	3(2-1-1-6)							3		
BF5130	Công nghệ chế phẩm sinh học bảo vệ thực vật	3(2-1-1-6)							3		
BF5140	Công nghệ lên men các hợp chất kháng sinh	3(2-1-1-6)							3		
BF5151	Công nghệ axit amin	3(2-1-1-6)							3		
BF5160	Công nghệ sản xuất các axit và dung môi hữu cơ	3(2-2-0-6)							3		
BF5170	Công nghệ nuôi cấy mô tế bào thực vật	3(2-1-1-6)							3		
BF5191	Điều khiển tự động trong CNSH	2(2-1-0-4)							2		
BF4174	Công nghệ sản phẩm lên men	2(2-0-0-4)							2		
BF4175	Công nghệ sinh khối vi sinh vật	2(2-0-0-4)							2		
BF5920	<b>Thực tập và Đò án tốt nghiệp kỹ sư (KTSH)</b>	12 TC									12
	<b>Cộng khối lượng toàn khoá</b>	160TC	16	17	17	16	18	16	18	16	13

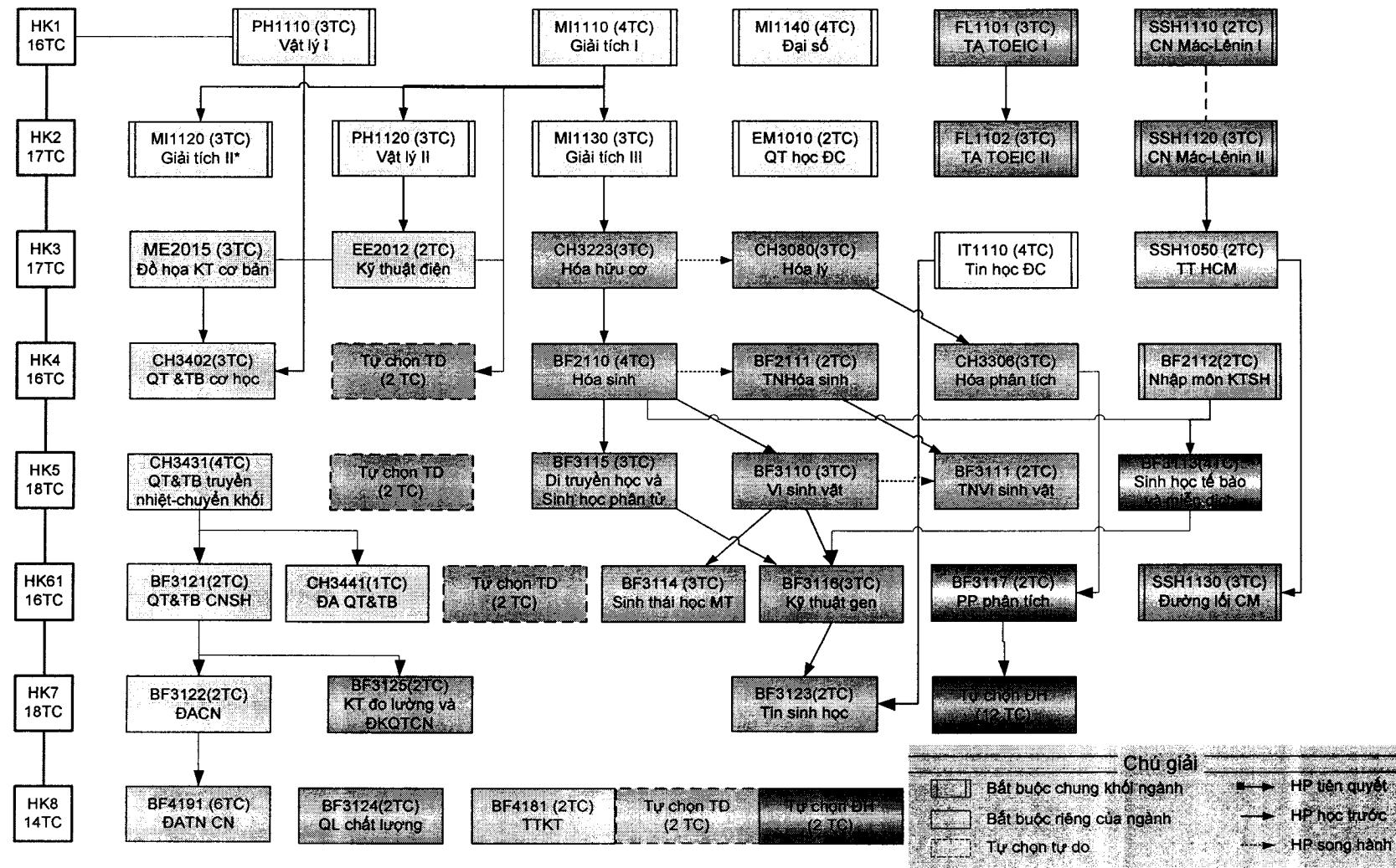
# Chương trình kỹ sư ngành kỹ thuật Sinh học

Kế hoạch học tập chuẩn (áp dụng cho K54, nhập học 2009)



# Chương trình Cử nhân kỹ thuật Sinh học

Kế hoạch học tập chuẩn (áp dụng cho K54, nhập học 2009)



## **8 Mô tả tóm tắt nội dung học phần**

### **8.1 Các học phần bắt buộc chung cho chương trình Cử nhân kỹ thuật và Kỹ sư (I-III)**

(Xem quyển Chương trình đào tạo 2009 Cử nhân kỹ thuật Sinh học)

### **8.2 Các học phần bắt buộc riêng cho chương trình Kỹ sư (V)**

#### **BF5011. Tối ưu hóa quá trình và tổ chức sản xuất**

2(2-1-0-4)

Học phần học trước: MI1140. Học phần song hành: BF4173- Qui hoạch thực nghiệm

Mục tiêu : Trang bị kiến thức về phương pháp mô hình hóa và tối ưu hóa khi tiến hành nghiên cứu một quá trình công nghệ hoặc nhiều mục tiêu.

Sau khi kết thúc học phần, sinh viên nắm vững được cách đặt bài toán Quy hoạch tuyến tính, Quy hoạch động, Quy hoạch mạng lưới, bài toán vận tải và tình thế cạnh tranh trong sản xuất Thực phẩm & CNSH.

Sinh viên nắm vững được trình tự và phương pháp cơ bản giải các bài toán nêu trên

Nội dung :

Nội dung của học phần nhằm cung cấp một số kiến thức cơ bản về điều kiện tối ưu để sinh viên có thể giải quyết được 2 loại bài toán: Tối ưu hóa các điều kiện để một quá trình công nghệ đạt được một chỉ số nào đó giá trị cực đại hoặc cực tiểu và giải quyết các bài toán tối ưu hóa trong quản lý sản xuất thực phẩm và công nghệ sinh học. Nội dung cơ bản của học phần bao gồm:

- Tối ưu hóa một mục tiêu của quá trình công nghệ theo phương pháp Gaus- Zaiden.
- Tối ưu hóa một mục tiêu theo Box- Willson
- Bài toán tối ưu hóa đa mục tiêu của quá trình công nghệ.
- Ứng dụng quy hoạch tuyến tính để tìm phương án tối ưu trong sản xuất.
- Bài toán vận tải trong sản xuất thực phẩm và CNSH
- Ứng dụng lý thuyết trò chơi trong CNTP & CNSH.

#### **BF5020 Cơ sở lập dự án và thiết kế nhà máy**

4(3-2-0-8)

Học phần học trước: Hoàn thành ít nhất 1 học phần trong số các học phần sau đây: BF4151, BF4152, BF4154, BF4219, BF4310

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên ngành kỹ thuật sinh học và thực phẩm kiến thức cơ bản để hoàn thành nội dung bản đồ án tốt nghiệp kỹ sư.

Sau khi kết thúc học phần, sinh viên có thể lập dự án và thiết kế kỹ thuật dây chuyền sản xuất các sản phẩm trong lĩnh vực công nghệ sinh học và công nghệ thực phẩm theo yêu cầu thực tế

Nội dung:

Cơ sở lập dự án xây dựng nhà máy thuộc lĩnh vực công nghệ sinh học-công nghệ thực phẩm, chọn địa điểm xây dựng nhà máy, chọn và thuyết minh kỹ thuật sản xuất, thiết kế kỹ thuật, bối cảnh dự án

#### **EM 2104 Quản trị doanh nghiệp**

2 (2-1-0-4)

Học phần học trước: EM1010

Nội dung: (xem chương trình của trường)

## **BF5110 Độc tố học**

2 (2-1-0-4)

Học phần học trước: Hóa sinh (BF2110) hoặc Hóa sinh thực phẩm (BF3010) hoặc (BF3050)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về chất độc, nguồn phát sinh chất độc, bản chất và cơ chế gây độc cùng những hậu quả của tác dụng độc.

Sau khi kết thúc học phần, sinh viên biết cách đánh giá đúng nguy cơ tiềm ẩn của các chất độc tự nhiên và các chất độc tân tạo trong các sản phẩm thực phẩm do các quá trình gia công kỹ thuật không đúng cũng như các chất độc do các hoạt động của con người tạo ra trong môi trường đến sức khoẻ của cộng đồng. Từ đó đề ra được các biện pháp phòng ngừa và xử lý thích hợp.

Nội dung:

Khái niệm về chất độc. Quá trình hấp thu, phân bố và đào thải các chất độc cũng như sự chuyển hoá sinh học của các chất độc. Các cơ chế tác dụng của chất độc đến các phân tử sinh học và khả năng điều biến độc tính của chất độc. Khái niệm về độc tính, các phương pháp nghiên cứu và các nhóm chất gây độc tính.

## **BF5111 Công nghệ vắc xin**

2 (2-1-0-4)

Học phần tiên quyết: Sinh học tế bào và miễn dịch (BF3113)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về việc sản xuất và sử dụng vắcxin. Sau khi kết thúc học phần, sinh viên có khả năng tham gia nghiên cứu thiết kế các vắc xin mới cũng như có khả năng làm việc trong các cơ sở sản xuất vắcxin.

Nội dung:

Các kiến thức cơ bản về vacxin: cơ sở sinh hóa của việc sử dụng vắcxin, các loại vắcxin, các nguyên tắc cơ bản cho thiết kế vắcxin, thực hành sản xuất đúng cho sản xuất và kiểm tra chất lượng vắcxin. Một số qui trình sản xuất vắcxin.

## **BF5112 Kỹ thuật sinh học xử lý chất thải rắn**

2 (2-1-0-4)

Học phần học trước: BF4151 (Cơ sở Kỹ thuật sinh học xử lý chất thải); BF4161 (TN cơ sở Kỹ thuật sinh học xử lý chất thải)

Mục tiêu: Cung cấp các kiến thức về công nghệ xử lý chất thải rắn bằng phương pháp sinh học, bênh cách đó có thể biết cách tính toán và thiết kế phần xử lý sinh học xử lý chất thải rắn.

Nội dung:

Công nghệ sản xuất phân hữu cơ từ chất thải rắn giàu hữu cơ. Công nghệ thu khí Biogas. Bãi chôn lấp có quy tắc chất thải rắn. Giải pháp sinh học xử lý ô nhiễm chất thải rắn nguy hại. Cách tính toán và thiết kế phần xử lý sinh học của một trong các hệ thống xử lý chất thải rắn.

## **BF5113 Kỹ thuật sinh học xử lý nước thải**

2 (1-2-0-4)

Học phần học trước: BF4151 (Cơ sở Kỹ thuật sinh học xử lý chất thải); BF4161 (TN cơ sở Kỹ thuật sinh học xử lý chất thải)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên các kiến thức về công nghệ xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học, sau khi kết thúc học phần sinh viên có khả năng tính toán và thiết kế phần xử lý sinh học của hệ thống xử lý nước thải.

Nội dung: Công nghệ sinh học hiếu khí trong xử lý nước thải. Công nghệ sinh học ky khí trong xử lý nước thải. Hồ sinh học. Xử lý sinh học các chất dinh dưỡng (N,P) trong nước thải. Các tính toán và thiết kế phần xử lý sinh học của hệ thống xử lý nước thải.

Phản bài tập:

Thảo luận lựa chọn công nghệ và tính toán phần xử lý sinh học trong một số hệ thống xử lý nước thải

## **BF5120 Công nghệ phân bón vi sinh**

3 (2-1-1-6)

Học phần học trước: Vi sinh vật (BF3111) hoặc vi sinh vật thực phẩm (BF3012)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về phân bón sinh học, công nghệ sản xuất phân phân bón vi sinh nói chung và giới thiệu công nghệ sản xuất một số chế phẩm phân bón sinh học thường được sử dụng rộng rãi trong nông nghiệp

Nội dung: Đại cương về phân bón và phân bón vi sinh học; phân bón vi sinh có định nitơ, phân lân vi sinh, phân bón vi sinh phân giải xenluloza, công nghệ sản xuất phân bón vi sinh, phương pháp sử dụng và bảo quản phân vi sinh

## **BF5130 Công nghệ chế phẩm sinh học bảo vệ thực vật**

3 (2-1-1-6)

Học phần tiên quyết: hóa sinh (BF2110) và vi sinh vật (BF3111)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức chuyên sâu về quá trình sản xuất các chế phẩm sinh học bảo vệ thực vật và về phương pháp sử dụng các chế phẩm này phòng trừ dịch hại trong sản xuất nông nghiệp.

Nội dung: Dịch hại cây trồng và biện pháp phòng trừ; Ứng dụng của chế phẩm sinh học trong lĩnh vực bảo vệ thực vật; Chế phẩm sinh học diệt sâu từ vi khuẩn; Chế phẩm sinh học diệt sâu từ virut; Chế phẩm sinh học diệt sâu từ vi nấm; Nguyên sinh động vật và tuyến trùng ký sinh diệt côn trùng; Công nghệ tạo chế phẩm sinh học bảo vệ thực vật từ vi khuẩn, virut và vi nấm.

## **BF5140 Công nghệ lên men các hợp chất kháng sinh**

3 (2-1-1-6)

Học phần tiên quyết: hóa sinh (BF2110) và vi sinh vật (BF3111)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về các mảng ứng dụng vi sinh vật để lên men sản xuất các chất kháng sinh.

Nội dung: Gồm nội dung chính là: đại cương về chất kháng sinh, cơ chế sinh tổng hợp, công nghệ lên men các kháng sinh kháng khuẩn (nhóm β-lactam, aminoglycosit, tetracyclin, chloramphenicol...), chất kháng sinh kháng nấm, chất kháng sinh kháng ung thư...

## **BF5151 Công nghệ axit amin**

3 (2-1-1-6)

Học phần tiên quyết: vi sinh vật ( BF3111) hoặc vi sinh vật thực phẩm (BF3012)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về công nghệ sản xuất axit amin bằng con đường lên men vi sinh vật. Sau khi kết thúc học phần, sinh viên có khả năng tiến hành thực hiện quá trình thu nhận axit amin (lizin, glutamic) bằng con đường lên men từ nguyên liệu rỉ đường hay nguồn tinh bột, đồng thời sinh viên nắm vững nguyên tắc kiểm soát các thông số kỹ thuật trong sản xuất.

Nội dung: Giới thiệu về tính chất, vai trò, ứng dụng của axit amin. Các phương pháp thu nhận axit amin. Bản chất của quá trình lên men lizin và axit glutamic. Công nghệ sản xuất lizin và axit glutamic từ rỉ đường và nguyên liệu chứa tinh bột.

## **BF5160 Công nghệ sản xuất axit và dung môi hữu cơ**

3 (2-2-0-6)

Học phần tiên quyết: vi sinh vật ( BF3111) hoặc vi sinh vật thực phẩm (BF3012)

Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên những kiến thức về lý thuyết và quy trình công nghệ sản xuất một số axit và dung môi hữu cơ bằng phương pháp vi sinh vật.

Sau khi hoàn thành học phần này, yêu cầu sinh viên có khả năng:

- Nắm vững được những axit và dung môi hữu cơ nào thường được sản xuất bằng phương pháp VSV. Nguồn nguyên liệu, chủng giống VSV đặc hiệu và quy trình công nghệ để sản xuất các axit và dung môi hữu cơ nói trên.

Nội dung: Học phần bao gồm những kiến thức lý thuyết (nguyên liệu, tính chất, ứng dụng, vi sinh vật và cơ chế tổng hợp...) và công nghệ sản xuất (xử lý nguyên liệu, chuẩn bị dịch lên men, các phương pháp lên men, phương pháp thu nhận sản phẩm...) một số axit và dung môi hữu cơ bằng phương pháp vi sinh vật.

### **BF5170 Công nghệ nuôi cấy mô tế bào thực vật**

3 (2-1-1-6)

Học phần học trước: Di truyền học và sinh học phân tử (BF3115), Kỹ thuật gen (BF3116)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ sở của chuyên ngành công nghệ sinh học thực vật, có khả năng nắm bắt được các ứng dụng của chuyên ngành này để sản xuất, cải tiến giống cây trồng cũng như được tiếp cận với các hướng nghiên cứu cơ bản thuộc lĩnh vực trên thế giới. Đồng thời, sinh viên sẽ được rèn luyện khả năng tự tìm kiếm, tham khảo các tài liệu chuyên sâu

Nội dung:

Các khái niệm sinh học cơ bản về giới thực vật: tổng quan về Sinh lý học thực vật, Nông nghiệp, Sinh học tế bào và Sinh học phân tử.

Nuôi cấy mô tế bào và chuyển gen ở thực vật: tổng quan về nuôi cấy mô tế bào thực vật, các phương pháp, kỹ thuật nuôi cấy mô tế bào thực vật và các kỹ thuật chuyển gen trực tiếp và gián tiếp ở thực vật.

Chỉ thị phân tử: giới thiệu các loại chỉ thị phân tử phổ dụng và ứng dụng của chỉ thị phân tử để xây dựng bản đồ di truyền, phân lập gen, QTLs, nghiên cứu di truyền quần thể và cải tiến giống cây trồng.

### **BF5191 Điều khiển tự động trong CNSH**

2 (2-1-0-4)

Học phần học trước: Quá trình và thiết bị CNSH (BF3121), Kỹ thuật đo lường và điều khiển quá trình công nghệ (BF3125)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về điều khiển tự động; Các dạng bài toán điều khiển tự động trong công nghệ sinh học; Cấu trúc, nguyên tắc hoạt động của hệ thống điều khiển tự động trong công nghệ sinh học.

Sau khi kết thúc học phần, sinh viên có khả năng:

- Xác định được các khâu động học của các quá trình thủy phân, quá trình sinh khối, quá trình sinh tổng hợp vi sinh.
- Xác định được phương trình trạng thái của các quá trình nói trên. Biết cách giải các phương trình trạng thái để tìm ra *luật điều khiển* của các quá trình đó.
- Hiểu rõ cấu trúc và nguyên tắc hoạt động của hệ thống điều khiển tự động trong công nghệ sinh học.

Nội dung: Gồm 4 phần:

Phần 1. Giới thiệu các bài toán điều khiển tự động trong công nghệ sinh học. Từ đó cụ thể hóa các khái niệm: *tín hiệu*, *đặc điểm* của *tín hiệu*, khâu *động học* và *đặc tính* của chúng; hàm truyền đạt và công dụng của hàm truyền đạt: Các định nghĩa.

Phần 2. Giới thiệu về phương trình trạng thái và cách xác định phương trình trạng thái của các quá trình thủy phân, quá trình sinh khối và sinh tổng hợp vi sinh. Cách giải các phương trình trạng thái để tìm ra luật điều khiển quá trình nêu trên.

Phần 3. Cấu trúc hệ thống điều khiển: Thu nhận tín hiệu; Khuếch đại tín hiệu; Bộ phận vi xử lý (chuyển đổi tín hiệu từ analog sang digital; xử lý luật điều khiển, chuyển đổi digital sang analog, chuyển lệnh cho cơ chế chấp hành); Cơ chế chấp hành; Cấu tạo, nguyên lý và cách vận hành hệ thống điều khiển tự động nêu trên

#### Phần 4. Bài tập

- Xác định khâu động học và xây dựng hàm truyền đạt cho một số quá trình trong công nghệ sinh học
- Xác định các tham số của phương trình trạng thái của quá trình thủy phân, quá trình sinh khối và sinh tổng hợp vi sinh
- Xác định hàm truyền đạt cho cả hệ thống điều khiển tự động

### **BF4174 Công nghệ sản phẩm lên men**

2 (2-0-0-4)

Học phần học trước: Hóa sinh ( BF2110 ) hoặc (BF3050)/ (BF3010) và vi sinh vật ( BF3111) hoặc vi sinh vật thực phẩm (BF3012)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức về nguyên tắc trong công nghệ lên men các sản phẩm truyền thống và các công nghệ sản xuất bia, rượu etylic, rượu vang để tạo điều kiện thuận lợi cho sinh viên trong việc thực hiện đồ án tốt nghiệp và tiếp cận với thực tế sản xuất trong các ngành sản xuất này.

Sau khi hoàn thành phần này, yêu cầu sinh viên có khả năng:

- Giải thích được bản chất của các công nghệ sản xuất sản phẩm bia, rượu, etylic, rượu vang. Biết cách lựa chọn nguyên liệu và nắm vững các yêu cầu kỹ thuật cơ bản trong kỹ thuật sản xuất

Nội dung: Gồm 4 chương với các nội dung:

Giới thiệu chung về công nghệ các sản phẩm lên men; Công nghệ sản xuất bia, rượu etylic và rượu vang. Các nội dung chính bao gồm: lịch sử ra đời của mỗi ngành công nghệ, tình hình sản xuất ở trong nước và trên thế giới, nguyên liệu và phương pháp xử lý, kỹ thuật chuẩn bị dịch lên men, kỹ thuật nhân giống nấm men trong phòng thí nghiệm và trong sản xuất, kỹ thuật lên men, tàng trữ (hoặc chưng cất, tinh chế) và hoàn thiện sản phẩm

### **BF4175 Công nghệ sinh khối vi sinh vật**

2 (2 -0-0-4)

Học phần học trước:Hóa sinh ( BF2110 ) hoặc (BF3050),(BF3010) và vi sinh vật ( BF3111) hoặc vi sinh vật thực phẩm (BF3012)

Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về công nghệ sản xuất sinh khối từ vi sinh vật và khai thác protein từ vi sinh vật để ứng dụng trong các lĩnh vực công nghệ thực phẩm, chăn nuôi.

Sau khi hoàn thành học phần này, yêu cầu sinh viên có khả năng:

- Giải thích được bản chất quá trình thu sinh khối từ các nhóm vi sinh vật khác nhau như vi khuẩn, nấm mốc, nấm men và tảo
- Biết nguyên tắc lựa chọn điều kiện công nghệ để thu sản phẩm tương ứng từ nguyên liệu cho trước

Nội dung : Học phần gồm 8 chương, với các nội dung như sau:

Giới thiệu tình hình sản xuất sinh khối từ vi sinh vật, các đường hướng sản xuất protein; Khái niệm về protein đơn bào và ưu điểm của việc sản xuất protein từ sinh khối vi sinh vật; Các nhóm vi sinh vật được sử dụng để sản xuất sinh khối (nấm men, nấm mốc, vi khuẩn và tảo); Các con đường chuyển hóa nguồn các bon và cơ chế sinh tổng hợp protein ở tế bào vi sinh vật; Đặc điểm quá trình lên men thu sinh khối vi sinh vật; Các giai đoạn chính trong sản xuất sinh khối từ vi sinh vật

Một số ví dụ công nghệ sản xuất sinh khối vi sinh vật từ các nguồn carbon khác nhau: Công nghệ sinh khối nấm men từ rỉ đường; Công nghệ sinh khối nấm men từ dịch thủy phân xenluloza; Công nghệ sinh khối vi khuẩn từ xenluloza chưa thủy phân; Công nghệ thu sinh khối nấm men từ cacbuahydru lỏng và Công nghệ sản xuất sinh khối tảo spirulina.

## **BF5920 Thực tập tốt nghiệp và Đồ án tốt nghiệp**

12 (0-0-12-40)

Trong đó nội dung thực tập tốt nghiệp: 3 tuần thực tập

Nội dung làm đồ án tốt nghiệp thực hiện từ 12-24 tuần

Học phần học trước: BF5011, BF5020

Học phần tiên quyết: hoàn thành các tín chỉ học phần chuyên ngành. Số học phần nợ của chương trình không quá 8TC (không là các học phần chuyên ngành)

### **a/ Nội dung thực tập tốt nghiệp**

Mục tiêu:

- **Đối với thực tập tại cơ sở sản xuất:** Sinh viên có được các kỹ năng thực hành, nắm vững được các thông số toàn bộ dây chuyền công nghệ sản phẩm chính của nhà máy. Nắm vững các phương án giải quyết sự cố kỹ thuật trong nhà máy. Các phương pháp phân tích, đánh giá chỉ tiêu kỹ thuật của sản phẩm và bán sản phẩm. Biết cách bố trí mặt bằng nhà máy, xây dựng.
- Có kiến thức thực tế về hệ thống thiết bị và cách vận hành hệ thống thiết bị, an toàn lao động, vệ sinh nhà máy.
- **Đối với thực tập nghiên cứu tại phòng nghiên cứu:** Sinh viên nắm được kỹ thuật nghiên cứu trong lĩnh vực công nghệ sinh học, biết viết tổng quan tài liệu, an toàn phòng thí nghiệm, cách tổ chức nghiên cứu.

Nội dung:

- Công nghệ sản xuất sản phẩm chính và các phân xưởng phụ trợ trong nhà máy; Hệ thống thiết bị sử dụng trong nhà máy; An toàn lao động và vệ sinh nhà máy; Bố trí mặt bằng.
- Phương pháp tổ chức nghiên cứu kỹ thuật nghiên cứu trong lĩnh vực công nghệ sinh học, viết tổng quan tài liệu, an toàn lao động trong nghiên cứu.

### **b/ Đồ án tốt nghiệp**

Mục tiêu:

**Đối với sinh viên thiết kế tốt nghiệp:** Sinh viên có được các kỹ năng thiết kế nhà máy sản xuất sản phẩm chuyên ngành: tính toán cân bằng sản phẩm, tính toán thiết bị, vẽ sơ đồ dây chuyền công nghệ, bố trí mặt bằng phân xưởng và nhà máy.

- **Đối với sinh viên nghiên cứu tốt nghiệp:** Sinh viên có khả năng tự tổ chức nghiên cứu một vấn đề liên quan trong ngành công nghệ sinh học từ cơ sở của phương pháp nghiên cứu, phương pháp phân tích, đánh giá kết quả

Nội dung học phần:

- **Đối với sinh viên thiết kế tốt nghiệp:** Cơ sở dự án và thuyết minh sơ đồ dây chuyền sản xuất của nhà máy thiết kế, tính toán cân bằng sản phẩm, tính toán và chọn thiết bị, tính điện –nhiệt lạnh, tính toán kinh tế, xây dựng, an toàn vệ sinh lao động

- Vẽ 4 -5 bản vẽ : sơ đồ công nghệ, mặt bằng và mặt cắt phân xưởng các phân xưởng, tổng bình đồ

**Đối với sinh viên nghiên cứu tốt nghiệp:** Đặt vấn đề nghiên cứu, viết tổng quan tài liệu, phương pháp nghiên cứu; kết quả và biện luận; Trình bày kết quả nghiên cứu.