



VIETNAM NATIONAL UNIVERSITY - HO CHI MINH CITY
UNIVERSITY OF SCIENCE
FACULTY OF BIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY



PROGRAM BOOK
BACHELOR OF SCIENCE
IN
BIOTECHNOLOGY

MỤC LỤC

1. Thông tin chung về CTĐT	3
2. Mô tả chi tiết CTĐT	3
2.1. Mục tiêu đào tạo	3
2.1.1. Mục tiêu chung.....	3
2.1.2. Mục tiêu cụ thể.....	3
2.1.3. Chuẩn đầu ra CTĐT (CĐR)	4
2.2. Phân loại các môn học.....	5
2.3. Cấu trúc CTĐT.....	5
2.3.1. Kiến thức giáo dục đại cương.....	6
2.3.2. Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp	8
2.4. Chương trình đào tạo.....	15
2.5. Ma trận các môn học và CĐR CTĐT	19
2.6. Các chương trình thực địa, thực tập tại Nhà máy.....	22
2.7. Các chương trình trao đổi sinh viên (nếu có)	22
2.8. Ngành nghề tiềm năng	23
2.9. Các quy định về đánh giá điểm và xét tốt nghiệp.....	24
2.10. Phương pháp đánh giá và cải thiện chất lượng dạy và học	24
2.11. Các Phòng Thí nghiệm.....	24
2.12. Các khảo sát/đánh giá	25
3. Mô tả các môn học: tóm tắt các môn học	25
3.1. Khối kiến thức giáo dục đại cương	25
3.2. Giáo dục chuyên nghiệp.....	29
3.2.1. Khối kiến thức cơ sở	29
3.2.2. Kiến thức chuyên ngành.....	36
4. Các phụ lục.....	44
4.1. Phụ lục 1: Chuẩn đầu ra CTĐT – cấp độ 3.....	44
4.2. Phụ lục 2: Danh sách các môn học tự chọn.....	48

1. Thông tin chung về CTĐT

1.1.Đơn vị cấp bằng	Trường ĐH Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia TPHCM
1.2.Đơn vị giảng dạy	Khoa Sinh học – Công nghệ Sinh học
1.3.Tên CTĐT	Cử nhân Công nghệ Sinh học
1.4.Tên bằng cấp	Cử nhân Công nghệ Sinh học
1.5.Ngôn ngữ giảng dạy	Tiếng Việt
1.6.Hình thức đào tạo	Chính quy tập trung, tín chỉ
1.7.Chương trình học	Toàn thời gian
1.8.Thời gian đào tạo	4 năm
1.9.Yêu cầu đầu vào	Theo Quy chế tuyển sinh đại học, cao đẳng hệ chính quy của Đại học Quốc gia Tp. HCM

2. Mô tả chi tiết CTĐT

2.1. Mục tiêu đào tạo

2.1.1. Mục tiêu chung

Cử nhân Công nghệ Sinh học được trang bị các kiến thức, kỹ năng thực hành, kỹ năng cá nhân và thái độ phù hợp để sẵn sàng cho việc làm nghiên cứu, học tiếp các bậc cao hơn (Thạc sĩ, Tiến sĩ) hoặc tiếp nhận thêm các tri thức mới phục vụ cho các công việc liên quan đến lĩnh vực công nghệ sinh học như: kỹ thuật viên, nhân viên kinh doanh, sản xuất, tư vấn kỹ thuật, quản lý thương hiệu, chuyên viên, cán bộ quản lý và giảng dạy, v.v.

2.1.2. Mục tiêu cụ thể

- Áp dụng được các kiến thức toán học, vật lý, hóa học, khoa học tự nhiên, khoa học xã hội và sinh học nền tảng để tìm hiểu các vấn đề liên quan các lĩnh vực công nghệ sinh học khác nhau như CNSH Y Dược, Nông Nghiệp, Công Nghiệp, Vật Liệu Sinh Học
- Áp dụng các kiến thức & kỹ thuật công nghệ sinh học để giải quyết các vấn đề liên quan
- Thiết kế, thực hiện các thí nghiệm và tổng hợp phân tích các kết quả/ dữ liệu trong nghiên cứu về CNSH
- Giao tiếp tự tin, viết và trình bày chính xác các báo cáo khoa học
- Thực hiện các hoạt động làm việc nhóm, giao tiếp trong nhóm, lập kế hoạch và quản lý công việc
- Thể hiện được tinh thần trách nhiệm, tính trung thực và nhận thức đúng đắn về đạo đức nghề nghiệp.
- Đạt chuẩn trình độ ngoại ngữ: B1.2 hoặc các chứng chỉ tương đương.

2.1.3. Chuẩn đầu ra CTĐT (CDR)

CDR CTĐT - cấp độ 1	CDR CTĐT - cấp độ 2
CDR.1. Có khả năng vận dụng các môn toán học, khoa học tự nhiên, khoa học xã hội cơ bản, sinh học nền tảng và các kỹ thuật sinh học để tìm hiểu các vấn đề liên quan các lĩnh vực sinh học khác nhau như: sinh học phân tử, di truyền, sinh hóa, vi sinh, sinh lý thực vật, sinh lý động vật, sinh thái và tài nguyên sinh vật, an toàn và đạo lý sinh học.	CDR.1.1. Có khả năng vận dụng các môn toán học, khoa học tự nhiên cơ bản để tìm hiểu các vấn đề liên quan đến các lĩnh vực sinh học
	CDR.1.2. Có khả năng vận dụng các môn khoa học xã hội cơ bản để tìm hiểu các vấn đề liên quan đến các lĩnh vực sinh học
	CDR.1.3. Có khả năng vận dụng sinh học nền tảng và các kỹ thuật sinh học để tìm hiểu thông tin về các vấn đề liên quan đến các lĩnh vực sinh học
CDR.2. Có khả năng vận dụng những kiến thức và kỹ năng chuyên sâu để nhận biết, hệ thống và phân tích thông tin liên quan đến các lĩnh vực công nghệ sinh học.	CDR.2.1. Có khả năng vận dụng những kiến thức và kỹ năng chuyên sâu để nhận biết, hệ thống và phân tích thông tin liên quan đến lĩnh vực công nghệ sinh học công nghiệp
	CDR.2.2. Có khả năng vận dụng những kiến thức và kỹ năng chuyên sâu để nhận biết, hệ thống và phân tích thông tin liên quan đến lĩnh vực công nghệ sinh học nông nghiệp
	CDR.2.3. Có khả năng vận dụng những kiến thức và kỹ năng chuyên sâu để nhận biết, hệ thống và phân tích thông tin liên quan đến lĩnh vực công nghệ sinh học y dược
	CDR.2.4. Có khả năng vận dụng những kiến thức và kỹ năng chuyên sâu để nhận biết, hệ thống và phân tích thông tin liên quan đến lĩnh vực vật liệu sinh học
CDR.3. Thực hiện được các thao tác kỹ thuật cơ bản trong phòng thí nghiệm hoặc đơn vị làm việc liên quan đến sinh học.	CDR.3.1. Thực hiện được các quy trình và các phương pháp đo lường khoa học cơ bản
	CDR.3.2. Thực hiện được các thí nghiệm nền tảng trong lĩnh vực sinh học
	CDR.3.3. Hoàn thành thực tập và báo cáo thực tập ở một số lĩnh vực sinh học cụ thể
CDR.4. Có khả năng giao tiếp, thuyết	CDR.4.1. Sử dụng tiếng Anh và các công cụ để tìm kiếm

trình và viết báo cáo về một vấn đề khoa học cụ thể.	và tổng hợp thông tin khoa học một cách hiệu quả
	CDR.4.2. Có khả năng viết báo cáo khoa học (bài tóm tắt, bài đánh giá, phê bình) theo hình thức văn viết và văn nói một cách hiệu quả
CDR.5. Có kỹ năng làm việc nhóm, lập kế hoạch, quản lý thời gian và giải quyết vấn đề.	CDR.5.1. Có kỹ năng làm việc nhóm
	CDR.5.2. Có kỹ năng xác định mục tiêu và lập kế hoạch theo nguyên tắc SMART
	CDR.5.3. Có kỹ năng quản lý thời gian hiệu quả
	CDR.5.4. Có kỹ năng giải quyết vấn đề hiệu quả
CDR.6. Thể hiện được tinh thần trách nhiệm, tính trung thực và nhận thức đúng đắn về đạo đức nghề nghiệp trong lĩnh vực sinh học.	CDR.6.1. Thể hiện được tinh thần trách nhiệm và tính trung thực trong khoa học.
	CDR.6.2. Nhận thức đúng đắn về đạo đức nghề nghiệp trong lĩnh vực sinh học.

Chuẩn đầu ra chương trình đào tạo chi tiết (cấp độ 3) được trình bày ở phần **Phụ lục 1**.

2.2. Phân loại các môn học

Các môn học bao gồm bắt buộc và tự chọn được phân loại theo các khối kiến thức giáo dục đại cương, giáo dục chuyên nghiệp bao gồm các môn cơ sở ngành, chuyên ngành và các môn, hình thức tốt nghiệp.

Các môn học tự chọn được phân loại thành hai loại: tự chọn định hướng và tự chọn tự do. Các khóa học tự chọn định hướng là một số khóa học mà sinh viên không cần phải tham gia tất cả, nhưng họ phải chọn một số khóa học. Các khóa học tự chọn tự do không yêu cầu sinh viên thực hiện.

2.3. Cấu trúc CTĐT

STT	KHỐI KIẾN THỨC		SỐ TÍN CHỈ TC				Tổng số TC tích lũy khi tốt nghiệp (1)+(2)+(3)+(4)
			Bắt buộc	TC	TC tự do	Tổng cộng	
1	Giáo dục đại cương (Không kể môn GDQP, GDTC, Ngoại ngữ, Tin học) (1)		51	2		53	130
2	Giáo dục chuyên nghiệp	Cơ sở ngành (2)	37	5		42	
		Chuyên ngành (3)	4	8	13	25	
		Tốt nghiệp (4)	10			10	

2.3.1. Kiến thức giáo dục đại cương

Khối kiến thức giáo dục đại cương cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về toán học, hóa học, vật lý, khoa học xã hội và sinh học thông qua chương trình học gồm 53 TC. Kiến thức xã hội bao gồm lý luận Triết học Mác-Lênin, Tư tưởng Hồ Chí Minh, pháp luật, kinh tế, tâm lý học...

Bên cạnh đó, các môn như giáo dục quốc phòng, giáo dục thể chất, ngoại ngữ và tin học cũng được bao gồm trong khung chương trình nhưng không được tính vào điểm tổng kết của mỗi sinh viên.

2.3.1.1. Lý luận Triết học Mác-Lênin và Tư tưởng Hồ Chí Minh

STT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	SỐ TC	SỐ TIẾT			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
1	CTH001	Những nguyên lý cơ bản của CN Mác - Lênin	5	75	0	0	BB	
2	CTH002	Đường lối cách mạng của ĐCSVN	3	45	0	0	BB	
3	CTH003	Tư tưởng HCM	2	30	0	0	BB	
TỔNG CỘNG			10					

* BB: môn học bắt buộc; TC: môn học tự chọn

2.3.1.2. Pháp luật - kinh tế - xã hội

STT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	SỐ TC	SỐ TIẾT			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
1	PLD001	Pháp luật đại cương	3	45	0	0	BB	
2	KTH001	Kinh tế đại cương	2	30	0	0	TC	chọn 1 trong 4 học phần
3	XHH001	Tâm lý đại cương	2	30	0	0	TC	
4	XHH002	Logic học	2	30	0	0	TC	
5	PKH101	Phương pháp luận sáng tạo	3	45	0	0	TC	
TỔNG CỘNG			5					

2.3.1.3. Ngoại ngữ

STT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	SỐ TC	SỐ TIẾT			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
1	NNA001	Anh văn 1	3	45	0	0	BB	Không tính vào điểm trung bình tích lũy
2	NNA002	Anh văn 2	3	45	0	0	BB	
3	NNA103	Anh văn 3	3	45	0	0	BB	

4	NNA104	Anh văn 4	3	45	0	0	BB	
TỔNG CỘNG			12					

2.3.1.4. Toán – Tin học – Khoa học tự nhiên

STT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	SỐ TC	SỐ TIẾT			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
1	CHE00001	Hóa đại cương 1	3	30	0	30	BB	
2	CHE00002	Hóa đại cương 2	3	30	0	30	BB	
3	CHE00003	Hóa đại cương 3	3	30	0	30	BB	
4	CHE00082	Thực hành Hóa ĐC 2	2	0	60	0	BB	
5	BIO00001	Sinh đại cương 1	3	45	0	0	BB	
6	BIO00002	Sinh đại cương 2	3	45	0	0	BB	
7	BIO00010	Nhập môn Sinh học	2	30	0	0	BB	
8	ENV00003	Con người và môi trường	2	30	0	0	BB	
9	BIO00081	Thực tập Sinh đại cương 1	1	0	30	0	BB	
10	BIO00082	Thực tập Sinh đại cương 2	1	0	30	0	BB	
11	MTH00001	Vi tích phân C1	3	45	0	0	BB	
12	MTH00002	Toán cao cấp C	3	45	0	0	BB	
13	MTH00040	Xác suất thống kê	3	45	0	0	BB	
14	PHY00001	Vật lý đại cương 1 (Cơ-nhiệt)	3	45	0	0	BB	
15	PHY00002	Vật lý đại cương 2 (Điện từ-Quang)	3	45	0	0	BB	
16	CSC00003	Tin học cơ sở	3	15	60	0	BB	không tính vào điểm trung bình tích lũy
TỔNG CỘNG			38					

2.3.1.5. Giáo dục thể chất và giáo dục quốc phòng

STT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	SỐ TC	SỐ TIẾT			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
1	TCH001	Thể dục 1	2	15	30	0	BB	không tính vào điểm trung bình tích lũy
2	TCH002	Thể dục 2	2	15	30	0	BB	
3	QPH010	Giáo dục quốc phòng	4				BB	
TỔNG CỘNG			8					

2.3.2. Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp

Khối kiến thức này bao gồm kiến thức cơ sở ngành (42), kiến thức chuyên ngành (25) và khóa luận tốt nghiệp (10).

2.3.2.1. Kiến thức cơ sở: Tích lũy tổng cộng 40TC trong các học phần như sau:

STT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	SỐ TC	SỐ TIẾT			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
1	BIO10002	An toàn và đạo lý sinh học	2	30	0	0	BB	SH & CNSH học chung
2	BIO10010	Vi sinh	3	45	0	0	BB	
3	BIO10012	Sinh học phân tử đại cương	3	45	0	0	BB	SH & CNSH học chung
4	BIO10022	TT Sinh học phân tử đại cương	1	0	30	0	BB	
5	BIO10302	Tiến hóa và đa dạng sinh học	2	30	0	0	BB	
6	BTE10002	Sinh học tế bào	3	45	0	0	BB	
7	BTE10004	Di truyền	3	45	0	0	BB	
8	BTE10005	Tin sinh học đại cương	2	30	0	0	BB	
9	BTE10006	Phương pháp kiểm nghiệm vi sinh vật	3	45	0	0	BB	SH & CNSH học chung
10	BTE10007	Kỹ thuật gene	3	45	0	0	BB	
11	BTE10008	TT Sinh hóa	1	0	30	0	BB	
12	BTE10009	Sinh hóa	3	45	0	0	BB	
13	BTE10010	TT Di truyền	1	0	30	0	BB	
14	BTE10011	TT tin sinh học đại cương	1	0	30	0	BB	
15	BTE10012	TT Phương pháp kiểm nghiệm vi sinh	1	0	30	0	BB	
16	BTE10013	TT Kỹ thuật gene	1	0	30	0	BB	
17	BTE10014	Ứng dụng thống kê trong nghiên cứu SH	2	30	0	0	BB	SH & CNSH học chung
18	BTE10017	TT Vi Sinh	1	0	30	0	BB	
19	BTE10019	TT Ứng dụng thống kê trong nghiên cứu SH	1	0	30	0	BB	
20	BTE10020	Thiết kế thí nghiệm sinh học và hướng dẫn báo cáo khoa học	2	15	30	0	TC	Sinh viên tự chọn các khóa
21	BTE10021	Chuyên giao công nghệ và sở hữu trí tuệ trong lĩnh vực CNSH	2	30	0	0	TC	

STT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	SỐ TC	SỐ TIẾT			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
22	BTE10022	Xử lý & phân tích số liệu trong sinh học	3	45	0	0	TC	học đảm bảo tích lũy 5 tín chỉ
23	BTE10023	Tham quan thực tế	2	0	60	0	TC	
24	BTE10024	TT hóa học cho CNSH	1	0	30	0	TC	
25	BTE10025	TT Quá trình và thiết bị công nghệ	1	0	30	0	TC	
26	BTE10026	Hóa học cho CNSH	3	45	0	0	TC	
27	BTE10027	Quá trình và thiết bị công nghệ	3	45	0	0	TC	
28	BTE10028	Sinh học thực vật	3	45	0	0	TC	
29	BTE10029	Môi trường cơ bản	3	45	0	0	TC	
30	BIO10013	Thực tập Tài nguyên đa dạng sinh học	2	0	60	0	TC	
31	BIO10001	Kỹ năng học tập và làm việc	2	15	30	0	TC	không tính vào điểm trung bình tích lũy
TỔNG CỘNG			42					

2.3.2.2. Kiến thức chuyên ngành

Sinh viên hoặc lựa chọn theo học 1 trong 4 chuyên ngành sau: CNSH Công nghiệp, CNSH Nông nghiệp, CNSH Y Dược, và Vật liệu Sinh học; hoặc có thể không lựa chọn chuyên ngành (CNSH tổng quát). Tổng số TC trong học phần này là 25 gồm 4 tín chỉ bắt buộc, 8 tín chỉ tự chọn định hướng, 13 tín chỉ tự chọn tự do.

a. Chuyên ngành CNSH Công nghiệp

Học phần bắt buộc: Tích lũy tổng cộng 4 TC.

STT	MÃ HP	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	SỐ TIẾT			BB/TC	Ghi chú
				Lý thuyết	thực hành	Bài tập		
1	BTE10101	Thực tập chuyên ngành CNSH Công Nghiệp	4	0	120	0	BB	

Học phần tự chọn: sinh viên chọn học để tích lũy được 8 TC trong danh sách các học phần sau đây:

STT	MÃ HP	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	SỐ TIẾT			BB/TC	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
2	BTE10102	CNSH Vi sinh vật	3	45	0	0	TC	
3	BTE10103	Vi sinh thực phẩm	2	30	0	0	TC	
4	BTE10104	Kỹ thuật lên men công nghiệp	3	45	0	0	TC	
5	BTE10105	Kỹ thuật enzyme	3	45	0	0	TC	
6	BTE10106	Hợp chất tự nhiên có hoạt tính sinh học	2	30	0	0	TC	
7	BTE10107	Kiểm nghiệm hóa thực phẩm	2	30	0	0	TC	
8	BTE10108	Chuyển hóa sinh học và các sản phẩm trao đổi chất	3	45	0	0	TC	
9	BTE10109	Công nghệ sinh học trong sản xuất protein tái tổ hợp	3	45	0	0	TC	

Học phần tự chọn tự do: Sinh viên chọn ít nhất 13 TC các học phần chuyên ngành có mở trong danh sách **phụ lục 2** kèm theo.

b. Chuyên ngành CNSH Nông nghiệp

Học phần bắt buộc: Tích lũy tổng cộng 4 TC.

STT	MÃ HP	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	SỐ TIẾT			BB/TC	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
1	BTE10201	Thực tập chuyên ngành CNSH Nông Nghiệp	4	0	120	0	BB	

Học phần tự chọn: sinh viên chọn học để tích lũy được 8 TC trong danh sách các học phần sau đây:

STT	MÃ HP	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	SỐ TIẾT			BB/TC	Ghi chú
				Lý thuyết	thực hành	Bài tập		
2	BTE10203	CNSH Sau thu hoạch	3	45	0	0	TC	
3	BTE10204	CNSH Thực vật	3	45	0	0	TC	
4	BTE10205	Sinh hóa học thực vật	3	45	0	0	TC	
5	BTE10206	Sinh học phân tử thực vật	3	45	0	0	TC	
6	BTE10207	Tương tác thực vật	2	30	0	0	TC	
7	BTE10208	Sinh lý thực vật	3	45	0	0	TC	
8	BTE10209	Cơ sở phân tử của di truyền chọn giống thực vật	3	45	0	0	TC	
9	BTE10210	Bệnh lý học thực vật	2	30	0	0	TC	

Học phần tự chọn tự do: Sinh viên chọn ít nhất 13 TC các học phần chuyên ngành có mở trong danh sách **phụ lục 2** kèm theo.

c. Chuyên ngành CNSH Y Dược

Học phần bắt buộc: 4TC

STT	MÃ HP	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	SỐ TIẾT			BB/TC	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
1	BTE10301	Thực tập chuyên ngành CNSH Ydược	4	0	120	0	BB	

Học phần tự chọn: sinh viên chọn học để tích lũy được 8 TC trong danh sách các học phần sau đây:

STT	MÃ HP	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	SỐ TIẾT			BB/TC	Ghi chú
				Lý thuyết	thực hành	Bài tập		
2	BTE10302	CNSH Động vật	3	45	0	0	TC	
3	BTE10303	Công nghệ tế bào gốc	2	30	0	0	TC	
4	BTE10304	Miễn dịch bệnh	2	30	0	0	TC	
5	BTE10305	Dược liệu học	2	30	0	0	TC	
6	BTE10306	Nhập môn miễn dịch học phân tử và tế bào	3	45	0	0	TC	
7	BIO10203	Nuôi cấy tế bào động vật: Kỹ thuật và ứng dụng	2	30	0	0	TC	
8	BTE10308	Sinh học phân tử trong y dược	3	45	0	0	TC	

Học phần tự chọn tự do: Sinh viên chọn ít nhất 13 TC các học phần chuyên ngành có mở trong danh sách **phụ lục 2** kèm theo.

d. Chuyên ngành Vật liệu Sinh học

Học phần bắt buộc: Tích lũy tổng cộng 4 TC.

STT	MÃ HP	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	SỐ TIẾT			BB/TC	Ghi chú
				Lý thuyết	thực hành	Bài tập		
1	BTE10401	Khoa học vật liệu cơ bản	2	30	0	0	BB	
2	BTE10402	Các phương pháp chế tạo và phân tích vật liệu	2	30	0	0	BB	

Học phần tự chọn: sinh viên chọn học để tích lũy được 8 TC trong danh sách các học phần sau đây:

STT	MÃ HP	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	SỐ TIẾT			BB/TC	Ghi chú
				Lý thuyết	thực hành	Bài tập		
3	BTE10403	Thực tập chuyên ngành VLSH	2	0	60	0	TC	
4	BTE10404	Polymer y sinh	2	30	0	0	TC	
5	BTE10405	Mô học	2	30	0	0	TC	
6	BTE10406	Kỹ nghệ mô	2	30	0	0	TC	
7	BTE10407	Ứng dụng Tin sinh học trong thiết kế các phân tử sinh học và thuốc	2	30	0	0	TC	
8	BTE10408	Vật liệu y sinh	2	30	0	0	TC	

Học phần tự chọn tự do: Sinh viên chọn ít nhất 13 TC các học phần chuyên ngành có mở trong danh sách **phụ lục 2** kèm theo.

e. Công nghệ Sinh học tổng quát (dành cho sinh viên không chọn chuyên ngành)

Sinh viên phải lựa chọn ít nhất 25 TC từ những môn được mô tả trong Phụ lục 2, bao gồm 1 môn thực tập chuyên ngành bắt buộc ở 01 trong các chuyên ngành trên.

2.3.2.3. Kiến thức tốt nghiệp

Sinh viên ở 1 trong 4 chuyên ngành trên có thể lựa chọn 1 trong 3 hình thức tốt nghiệp: Khóa luận tốt nghiệp, thực tập tốt nghiệp hoặc chỉ cần tích lũy đủ TC.

Sinh viên không chọn chuyên ngành (Công nghệ Sinh học tổng quát) chỉ có thể lựa chọn hình thức tốt nghiệp tích lũy đủ TC.

a. Khóa luận tốt nghiệp

STT	MÃ HP	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	SỐ TIẾT			BB/TC	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
1	BTE10195	Khóa luận chuyên ngành CNSH Công nghiệp	10	0	300	0		
2	BTE10295	Khóa luận chuyên ngành CNSH Nông nghiệp	10	0	300	0		
3	BTE10395	Khóa luận chuyên ngành CNSH Y dược	10	0	300	0		
4	BTE10495	Khóa luận chuyên ngành Vật liệu sinh học	10	0	300	0		

b. Thực tập tốt nghiệp

Sinh viên lựa chọn phương án tốt nghiệp này phải thực hiện thực tập tốt nghiệp 4 TC và chọn học các môn tự chọn tự do để tích lũy được 6 TC.

STT	MÃ HP	TÊN HỌC PHẦN	Số TC	SỐ TIẾT			BB/TC	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
1	BTE10190	Thực tập tốt nghiệp chuyên ngành CNSH Công nghiệp	4	0	120	0		
2	BTE10290	Thực tập tốt nghiệp chuyên ngành CNSH Nông nghiệp	4	0	120	0		
3	BTE10390	Thực tập tốt nghiệp chuyên ngành CNSH Y dược	4	0	120	0		
4	BTE10490	Thực tập tốt nghiệp chuyên ngành Vật liệu sinh học	4	0	120	0		
<i>Sinh viên chọn 06 tc các học phần chuyên ngành có mở trong danh sách phụ lục 2 kèm theo.</i>			6					

c. Học phần tự chọn tự do

Sinh viên cần tích lũy ít nhất 10 TC từ những môn được mô tả trong Phụ lục 2.

2.4. Chương trình đào tạo

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số TC	Số tiết		Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành		
Học kỳ 1							
1	CSC00003	Tin học cơ sở	3	15	60	BB	Không tính vào điểm trung bình
2	CHE00001	Hóa đại cương 1	3	30	30	BB	
3	BAA00011	Anh văn 1	3	30	30	BB	Không tính vào điểm trung bình
4	BIO00001	Sinh học đại cương 1	3	45	0	BB	
5	BIO00081	Thực tập Sinh học đại cương 1	1	0	30	BB	
6	PHY00001	Vật lý đại cương 1 (Cơ-nhiệt)	3	45	0	BB	
7	MTH00001	Vi tích phân C1	3	45	0	BB	
8	BIO00010	Nhập môn Sinh học	2	30	0	BB	
9	BAA00021	Giáo dục thể chất 1	2	15	30	BB	Không tính vào điểm trung bình
10	BAA00030	Giáo dục quốc phòng	4			BB	
Tổng cộng			15				
Tổng cộng (bao gồm Giáo dục quốc phòng, Giáo dục thể chất, Anh văn, Tin học cơ sở)			27				
Học kỳ 2							
1	CHE00002	Hóa đại cương 2	3	30	30	BB	
2	BAA00012	Anh văn 2	3	30	30	BB	
3	BIO00002	Sinh học đại cương 2	3	45	0	BB	





4	BIO00082	Thực tập Sinh đại cương 2	1	0	30	BB	
5	MTH00002	Toán cao cấp C	3	45	0	BB	
6	CHE00082	Thực hành Hóa ĐC 2	2	0	60	BB	
7	MTH00040	Xác suất thống kê	3	45	0	BB	
8	PHY00002	Vật lý đại cương 2 (Điện từ-Quang)	3	45	0	BB	
9	BAA00022	Giáo dục thể chất 2	2	15	30	BB	Không tính vào điểm trung bình
10	BIO10001	Kỹ năng học tập và làm việc (cho ngành Sinh học và Công nghệ Sinh học)	3	45	0	TC	
Tổng cộng			18				
Tổng cộng (bao gồm Giáo dục thể chất, Anh văn, Tin học cơ sở)			26				
Học kỳ 3							
1	BAA00013	Anh văn 3	3	30	30	BB	
	ENV00003	Con người và môi trường	2	30	0	BB	
2	BAA00004	Pháp luật đại cương	3	45	0	BB	
3	CHE00003	Hóa đại cương 3	3	30	0	BB	
4	BAA00005	Kinh tế đại cương	2	30	0	TC1	Chọn 1 trong 3 môn học
5	BAA00007	Phương pháp nghiên cứu khoa học	2	30	0	TC1	
6	BAA00006	Tâm lý học đại cương	2	30	0	TC1	
7	BIO10302	Tiến hóa và đa dạng sinh học	2	30	0	BB	SH & CNSH học chung

8	BTE10002	Sinh học tế bào	3	45	0	BB	
9	BTE10008	TT Sinh hóa	1	0	30	BB	
10	BTE10009	Sinh hóa	3	45	0	BB	
Tổng cộng			19				
Tổng cộng (bao gồm Anh văn)			22				
Học kỳ 4							
1	BAA00014	Anh văn 4	3	30	30	BB	
2	BAA00001	Những nguyên lý cơ bản của CN Mác-Lênin	5	75	0	BB	
3	BIO10002	An toàn và đạo lý sinh học	2	30	0	BB	SH & CNSH học chung
4	BTE10005	Tin sinh học đại cương	2	30	0	BB	
5	BTE10011	TT tin sinh học đại cương	1	0	0	BB	
6	BIO10012	Sinh học phân tử đại cương	3	45	0	BB	SH & CNSH học chung
7	BIO10022	TT Sinh học phân tử đại cương	1	0	30	BB	
8	BIO10010	Vi sinh	3	45	0	BB	
9	BTE10017	TT Vi Sinh	1	0	30	BB	
Tổng cộng			18				
Tổng cộng (bao gồm Anh văn)			21				
Học kỳ 5							
1	BAA00002	Đường lối của Đảng Cộng sản Việt Nam	3	45	0	BB	

2	BTE10004	Di truyền	3	45	0	BB	
3	BTE10007	Kỹ thuật gene	3	45	0	BB	
4	BTE10010	TT Di truyền	1	0	30	BB	
5	BTE10013	TT Kỹ thuật gene	1	0	30	BB	
6	BTE10009	Ứng dụng thống kê trong nghiên cứu SH	2	30	0	BB	SH & CNSH học chung
7	BTE10019	TT Ứng dụng thống kê trong nghiên cứu SH	1	0	30	BB	
8	BTE10006	Phương pháp kiểm nghiệm vi sinh vật	3	45	0	BB	
9	BTE10012	TT Phương pháp kiểm nghiệm vi sinh	1	0	30	BB	
Học phần tự chọn (ít nhất là 05 TC, kể cả lý thuyết và thực tập)			5				
10	BTE10020	Thiết kế thí nghiệm sinh học và hướng dẫn báo cáo khoa học	2	15	30	TC	
11	BTE10021	Chuyển giao công nghệ và sở hữu trí tuệ trong lĩnh vực CNSH	2	30	0	TC	SH & CNSH học chung
12	BTE10022	Xử lý & phân tích số liệu trong sinh học	3	45	0	TC	
13	BTE10023	Tham quan thực tế	2	0	60	TC	
14	BTE10024	TT hóa học cho CNSH	1	0	30	TC	
15	BTE10025	TT Quá trình và thiết bị công nghệ	1	0	30	TC	
16	BTE10026	Hóa học cho CNSH	3	45	0	TC	

17	BTE10027	Quá trình và thiết bị công nghệ	3	45	0	TC	
18	BTE10028	Sinh học thực vật	3	45	0	TC	
19	BTE10029	Môi trường cơ bản	3	45	0	TC	
20	BIO10013	Thực tập Tài nguyên đa dạng sinh học	2	0	60	TC	SH & CNSH học chung
Tổng cộng			23				
Học kỳ 6							
1	BAA00003	Tư tưởng HCM	2	30	0	BB	
2	Các môn TC định hướng và TC tự do		15			TC	
		Tổng cộng:	17				
Học kỳ 7							
1	Thực tập chuyên ngành		4			BB	
2	Các môn TC định hướng và TC tự do		6			TC	
Tổng cộng:			10				
Học kỳ 8							
1	Hình thức tốt nghiệp		10			BB	
Tổng cộng:			10				

2.5. Ma trận các môn học và CĐR CTĐT

(: môn đại cương; : môn cơ sở ngành; : môn chuyên ngành; : hoạt động ngoại khóa)

Học kỳ	Môn học	Số TC	CĐR.1	CĐR.2	CĐR.3	CĐR.4	CĐR.5	CĐR.6
1	Tin học cơ sở	3		x		x		
	Anh văn 1	3		x		x		

	Nhập môn Sinh học	2	x			x	x	x
	Vi tích phân C1	3	x					
	Vật lý đại cương 1 (Cơ-nhiệt)	3	x					
	Hóa đại cương 1	3	x					
	Sinh học đại cương 1	3	x					
	Thực tập Sinh học đại cương 1	1	x		x			
	Tổng cộng	18						
2	Kỹ năng học tập và làm việc	2				x	x	x
	Anh văn 2	3		x		x		
	Toán cao cấp C	3	x					
	Xác suất thống kê C	3	x					
	Vật lý đại cương 2 (Điện từ-Quang)	3	x					
	Hóa đại cương 2	3	x					
	Sinh học đại cương 2	3	x					
	Thực tập Sinh học đại cương 2	1	x		x			
	Thực tập Hoá học đại cương 2	2	x		x			
	Tổng cộng	18						
3	Anh văn 3	3		x		x		
	Hoá đại cương 3	3	x					
	Con người và môi trường	2	x					
	Pháp luật đại cương	3	x					
	Kinh tế đại cương / Phương pháp luận sáng tạo / Tâm lý đại cương	2			x			x
	Tiến hóa và đa dạng sinh học	2	x	x	x			

	Sinh hóa	3	x	x	x			
	Sinh học tế bào	3	x	x	x			
	Thực tập Sinh hoá	1	x	x	x		x	x
	Tổng cộng	19						
4	English 4	3		x		x		
	Những nguyên lý cơ bản của CN Mác-Lênin	5	x					
	An toàn và đạo lý sinh học	2	x					
	Tin sinh học đại cương	2	x					
	TT tin sinh học đại cương	1	x				x	
	Sinh học phân tử đại cương	3	x	x				
	TT Sinh học phân tử đại cương	1	x		x			
	Vi sinh	3	x	x				
	TT Vi Sinh	1	x		x			
	Tổng cộng	18						
5	Đường lối của Đảng Cộng sản Việt Nam	3	x					
	Di truyền	3	x		x	x		
	Phương pháp kiểm nghiệm vi sinh vật	3	x					
	Kỹ thuật gene	3	x					
	TT Di truyền	1	x		x	x	x	
	TT Phương pháp kiểm nghiệm vi sinh	1	x		x		x	
	TT Kỹ thuật gene	1	x		x	x	x	
	Ứng dụng thống kê trong nghiên cứu SH	2	x					

	TT Ứng dụng thống kê trong nghiên cứu SH	1	x					
	Total	18						
6	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	x					
	Các môn TC định hướng và TC tự do	15		x	x	x	x	
	Tổng cộng	17						
7	Thực tập chuyên ngành	4		x	x	x	x	x
	Các môn TC định hướng	6		x	x	x	x	
	Tổng cộng 10	10						
8	Khóa luận tốt nghiệp/Thực tập tốt nghiệp/Các môn TC tự do bổ sung	10		x	x	x	x	x

2.6. Các chương trình thực địa, thực tập tại Nhà máy

Trong học kỳ thứ năm, sinh viên có thể tham gia chuyến đi thực tế về công nghệ sinh học để khám phá các cơ hội nghề nghiệp tại các địa điểm làm việc trong lĩnh vực công nghệ sinh học như nhà máy, bệnh viện, công ty, viện nghiên cứu, trung tâm nghiên cứu. Trong học kỳ thứ 6, sinh viên có thể tham gia chuyến đi thực địa trong khóa học Tài nguyên Đa dạng sinh học để tiếp xúc với thiên nhiên. Từ cả hai chương trình tham quan sinh viên sẽ có nhiều kinh nghiệm thực tế hơn và có thể tự xây dựng định hướng nghề nghiệp.

Ngoài ra, trong năm thứ tư, các khoa có sinh viên chọn tốt nghiệp thực tập với 4 tín chỉ tại tất cả các công ty và viện nghiên cứu trong tất cả bốn lĩnh vực công nghệ sinh học bao gồm công nghiệp, nông nghiệp, y tế và vật liệu sinh học.

2.7. Các chương trình trao đổi sinh viên (nếu có)

Học sinh được khuyến khích tham gia các chương trình trao đổi được tài trợ bởi một số trường đã ký Biên bản ghi nhớ với trường như đại học Tsukuba, Viện Công nghệ Kyoto, Đại học Osaka, Đại học Quốc gia Chonbuk, Đại học Hanyang, Đại học Tsing Hua, Vườn Bách thảo Missouri (MOBOT, Hoa Kỳ), Đại học Beyreuth, v.v.

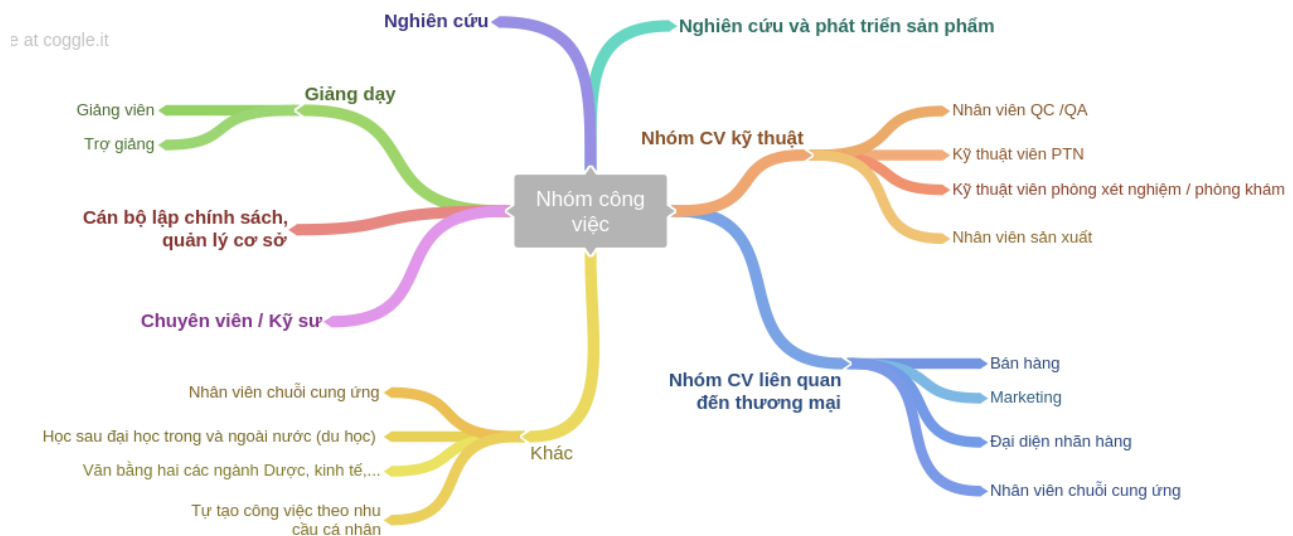
Đặc biệt, chương trình hợp tác với 2,5 năm hoặc 3 năm theo đuổi chương trình cử nhân Công nghệ sinh học tại ĐH KHTN và sau đó thêm một năm với chương trình cử nhân của Đại học Victoria Wellington (VUW, New Zealand) tạo điều kiện cho sinh viên nhận 2 bằng cử nhân Công nghệ Sinh học; hoặc hơn hai năm với chương trình học đặc biệt của Đại học Quốc gia Chung Hsing (NCHU, Đài Loan) hoặc VUW, New Zealand để lấy 2 bằng thạc sĩ. Theo lựa chọn của sinh viên về chương trình học, bằng cử nhân hay thạc sĩ của các bạn sẽ là bằng đôi được cấp bởi ĐH Khoa học Tự nhiên,

Đại học Quốc gia Việt Nam, Thành phố Hồ Chí Minh và Đại học Victoria Wellington (VUW, New Zealand) hoặc Đại học Quốc gia Chung Hsing (NCHU, Đài Loan).

2.8. Ngành nghề tiềm năng

Một số cơ hội việc làm do khoa Sinh học – Công nghệ sinh học, ĐH Khoa học Tự Nhiên – ĐH QG HCM khảo sát từ cựu sinh viên của khoa trong các năm qua:

- Nghiên cứu hoặc Nghiên cứu và phát triển sản phẩm tại các trường Đại học, Viện nghiên cứu, Trung tâm, Công ty về Sinh học và CNSH.
- Cán bộ giảng dạy cho các trường hoặc cán bộ làm việc tại các sở ban ngành.
- Nhân viên kiểm soát và đảm bảo chất lượng sản phẩm (QC&QA), nhân viên sản xuất tại các công ty thực phẩm, dược phẩm, nông nghiệp, công nghiệp, y tế,...
- Nhân viên hỗ trợ, tư vấn tại các công ty; nhân viên ứng dụng sản phẩm (Application).
- Kỹ thuật viên phòng thí nghiệm tại các công ty, trung tâm đo lường, kiểm chuẩn,...
- Kỹ thuật viên xét nghiệm tại các bệnh viện, phòng khám, trung tâm xét nghiệm ở các mảng như hỗ trợ sinh sản, tế bào gốc, xét nghiệm di truyền – sinh học phân tử, xét nghiệm vi sinh – sinh hóa.
- Nhân viên kinh doanh, bán hàng, marketing tại các đơn vị cung ứng máy móc, thiết bị, hóa chất và sản phẩm cho lĩnh vực Sinh học, Công nghệ Sinh học, Y tế,...
- Khởi nghiệp: tự lập trang trại, công ty riêng như trại nấm, giống cây trồng, thiết bị trồng rau sạch, trồng rau tự động ...
- Học tập tiếp tục ở các bậc học cao hơn ở trong và ngoài nước bằng các nguồn học bổng đa dạng khác nhau tại các nước như Nhật Bản, Hàn Quốc, Anh, Pháp, Mỹ, Canada, Hà Lan, Ý, Israel, ...
- Học văn bằng hai các ngành khác như Dược (Khoa Dược – ĐH Y Dược Tp. HCM), kinh tế, ngoại thương ...



2.9. Các quy định về đánh giá điểm và xét tốt nghiệp

Điểm	Xếp loại
< 4	Kém
4 - < 5	Yếu
5 - < 5.99	Trung bình
6 - < 6.99	Trung bình khá
7 - < 7.99	Khá
8 - < 8.99	Giỏi
9 - 10	Xuất sắc

2.10. Phương pháp đánh giá và cải thiện chất lượng dạy và học

- Phân tích kết quả học tập của sinh viên theo từng học kì để phát hiện kịp thời sinh viên có kết quả học tập giảm sút trong 2 học kì liên tiếp (Công cụ sử dụng là phần mềm excel)
- Phân tích kết quả thi của một số môn học để nhận định về sự tương thích giữa giảng dạy và đánh giá kết quả học tập (Công cụ sử dụng là phần mềm excel)
- Xây dựng form mẫu khảo sát mức độ hài lòng của sinh viên đối với khoá học, thực hiện khảo sát và phân tích kết quả khảo sát (Công cụ sử dụng Excel, word và Google doc)
- Phản hồi kết quả khảo sát và phân tích cho giảng viên (Công cụ sử dụng là email và hộp thư)

2.11. Các Phòng Thí nghiệm

Bộ môn	Số lượng	Tên PTN
CNSH Phân tử & Môi trường	1	- PTN. CNSH Phân tử và Môi trường
CNSH Thực vật & Chuyển hóa sinh học	2	- PTN. CNSH Thực vật - PTN. CNSH Chuyển hóa sinh học
Sinh lý học – CNSH động vật	1	- PTN. Sinh lý học – CNSH Động vật
Sinh thái – Sinh học tiến hóa	3	- PTN. Thực vật - PTN. Động vật - PTN. Sinh môi

Sinh hóa	1	- PTN. Sinh hóa
Vì sinh	1	- PTN. Vi sinh
Di truyền	2	- PTN. Di truyền - PTN. Sinh học Phân tử
Sinh lý thực vật	1	- PTN. Sinh lý thực vật
PTN/ Viện hợp tác	4	- PTN. CNSH Phân tử - Viện tế bào gốc (PTN. Nghiên cứu và Ứng dụng Tế bào gốc) - PTN. Nghiên cứu Ung thư - Trung tâm khoa học Công nghệ Sinh học

2.12. Các khảo sát/dánh giá

Bên liên quan	Thông tin thu thập
Sinh viên	Phiếu đánh giá môn học (1 lần/học kì) Phiếu đánh giá khoá học (1 lần/khoá)
Cựu sinh viên	Phiếu khảo sát chương trình đào tạo dành cho cựu sinh viên (1 lần/năm) Phiếu khảo sát tình hình việc làm (2 lần/năm)
Giảng viên	Phiếu khảo sát mức độ hài lòng của giảng viên (1 lần/năm)
Nhà tuyển dụng	Phiếu khảo sát chương trình đào tạo dành cho nhà tuyển dụng (3 năm/lần)

3. Mô tả các môn học: tóm tắt các môn học

3.1. Khối kiến thức giáo dục đại cương

STT	Tên môn học	Mô tả môn học
1	CHE00001 - Hóa đại cương 1	Là môn Hóa học đầu tiên trong chương trình đại học cho sinh viên các ngành khoa học tự nhiên. Môn học đề cập các cơ sở lý thuyết Hóa học liên quan tới các mô hình cơ bản của cấu tạo nguyên tử, sự biến đổi tuần hoàn tính chất các nguyên tố hóa học, các lực tương tác cơ bản trong vật chất và ảnh hưởng của chúng đến tính chất của vật chất ở trạng thái rắn,

		lỏng, khí, và dung dịch.
2	CHE00002 - Hóa đại cương 2	<p>Môn học nhằm cung cấp cho sinh viên năm đầu của các ngành Khoa học tự nhiên các kiến thức cơ bản về các quá trình hóa học, vai trò và những đóng góp của hóa học trong cuộc sống thường ngày cũng như mối liên hệ giữa hóa học và các ngành khoa học khác như vật lý, sinh học và môi trường. Môn học đề cập đến các vấn đề sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Các hiệu ứng nhiệt đi kèm các biến đổi hóa học và vật lý. • Điều kiện để phản ứng xảy ra tự nhiên và để có cân bằng hóa học. • Cân bằng hóa học và các yếu tố ảnh hưởng lên cân bằng hóa học. • Vận tốc phản ứng và các yếu tố ảnh hưởng lên vận tốc. • Các loại cân bằng trong dung dịch: acid-base, kết tủa, tạo phức và oxy hóa khử. • Các hệ pin điện hóa, dự đoán chiều của các phản ứng oxy hóa khử, các quá trình ăn mòn trong tự nhiên.
3	CHE00003 - Hóa đại cương 3	<p>Môn học trang bị cho sinh viên kiến thức cơ bản về hóa học hữu cơ và vô cơ cơ sở.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Phần vô cơ: cung cấp kiến thức về mối liên quan giữa cấu trúc điện tử của nguyên tố với các tính chất của hợp chất, chủ yếu là tính chất acid – base, oxi hóa – khử. Từ việc xác định tính chất của hợp chất, sinh viên có khả năng dự đoán chiều hướng của các phản ứng vô cơ. • Phần hữu cơ: trang bị cho SV những kiến thức cơ bản về hữu cơ cho sinh viên các chuyên ngành sinh học, địa chất, môi trường. Môn học sẽ giúp sinh viên hiểu về cấu tạo một nguyên tử, thuyết điện tử từ đó hiểu rõ hơn bản chất của một nguyên tử, sự tạo nối, sự tạo thành các phân tử, sự sắp xếp các nguyên tử và các hiệu ứng điện tử xảy ra trong một phân tử. từ đó dự đoán tính chất (tính khả cực, tính acid-base) của một hợp chất hữu cơ và dự đoán được phần nào sản phẩm sinh ra của một phản ứng hữu cơ đơn giản. Việc hiểu rõ sự sắp xếp các nguyên tử trong không gian giúp cho sinh viên phân biệt được các đồng phân lập thể (cấu trúc phân tử trong không gian) khác nhau như thế nào và có tính chất khác nhau ra sao. Ngoài ra, sinh viên sẽ nắm bắt được tính chất vật lý – hóa học cũng như sự điều chế và phản ứng hóa học của các hợp chất hữu cơ có các nhóm định chức khác nhau.
4	CHE00082 - Thực hành Hóa ĐC 2	Môn học Thực tập Hóa Đại cương 2 là phần thực nghiệm đi kèm theo học phần lý thuyết Hóa đại cương, dành cho sinh viên không thuộc ngành Hóa học, chủ yếu cho các ngành liên quan đến Hóa học không thực hành chuyên sâu về hóa hữu cơ và vô cơ. Mục đích của môn học là

		giúp sinh viên tập sử dụng một số dụng cụ, thiết bị cơ bản trong phòng thí nghiệm, thông qua đó kiểm chứng bằng thực nghiệm các khái niệm lý thuyết hóa học đại cương. Sinh viên có khả năng điều chế một số chất vô cơ, hữu cơ trong phòng thí nghiệm. Sinh viên được đào tạo để biết cách chuẩn bị cho bài thực nghiệm, cách tiến hành thực nghiệm đúng theo quy trình, cách ghi chép số liệu và cách trình bày kết quả một cách khoa học.
5	BIO00001 - Sinh đại cương 1	Cung cấp một cách khái quát cho sinh viên những khái niệm căn bản của sinh học, cơ sở hóa học của sự sống, cấu trúc và chức năng của tế bào, cơ sở di truyền và phân tử của các hiện tượng di truyền và biến dị, tiến hóa và đa dạng sinh học.
6	BIO00002 - Sinh đại cương 2	Cung cấp một cách khái quát cho sinh viên những khái niệm căn bản của sinh học, trong đó chú trọng đến hình thái và chức năng của thực vật, động vật và sự tương tác giữa sinh vật với môi trường sống.
7	BIO00010 - Nhập môn Sinh học	Cung cấp cho sinh viên thông tin tổng quát về vai trò, vị trí, các hướng nghiên cứu và ngành nghề liên quan đến lĩnh vực Sinh học và ứng dụng ở Việt Nam và trên thế giới. Đồng thời, môn học trang bị cho sinh viên các kỹ năng căn bản phục vụ cho học tập.
8	ENV00003 - Con người và môi trường	Môn học hỗ trợ cho các môn cơ bản như Sinh học môi trường, Sinh học bảo tồn, Sinh thái học và các môn học liên quan đến mối quan hệ giữa con người và tự nhiên. Trang bị cho sinh viên những kiến thức về tự nhiên, vai trò của con người trên trái đất và hiểu rõ ý nghĩa vai trò quan trọng của tự nhiên đối với đời sống con người và cũng có ảnh hưởng đến mối quan hệ giữa người và người trong xã hội.
9	BIO00081 - Thực tập Sinh đại cương 1	Đây là môn thực hành đầu tiên về sinh học, giúp sinh viên trang bị các kiến thức cơ bản về thực hành trong sinh học: (1) Sử dụng được kính hiển vi quang học để quan sát và miêu tả cấu trúc cơ bản của tế bào và một số quá trình sống cơ bản (2) Kỹ năng thực hiện các phản ứng để quan sát và nhận biết các thành phần hóa học của tế bào và một số quá trình sống cơ bản ở sinh vật (3) Kỹ năng nhận biết và phân biệt được các nhóm động vật, thực vật và vi sinh vật (4) Trang bị các kiến thức an toàn trong phòng thí nghiệm sinh học đại cương.
10	BIO00082 - Thực tập Sinh đại cương 2	Học phần thực tập được thiết kế bao gồm những thí nghiệm minh họa cho các vấn đề mà sinh viên được học trong môn Sinh học đại cương 2, đây là khối kiến thức cơ bản cho những nghiên cứu khoa học về sinh học và công nghệ sinh học sau này: (1) Phân biệt được các loại mô và cơ quan của thực vật một hay hai lá mầm

		<p>(2) Hiểu được nguyên tắc định tính một số loại sắc tố thực vật bảo vệ, sắc tố quang hợp</p> <p>(3) Chứng minh được ảnh hưởng của các điều kiện môi trường trên sự quang hợp ở thực vật</p> <p>(4) Chứng minh được biểu hiện của hô hấp, sự lên men ở thực vật và sự hiện diện của các enzyme trong quá trình này</p> <p>(5) Chứng minh được những ảnh hưởng của điều kiện môi trường trên sự vận chuyển nước của mô mọng</p> <p>(6) Hiểu và nhận diện được các loại mô động vật</p> <p>(7) Hiểu và chứng minh được sự tồn tại của điện sinh học trong cơ thể</p> <p>(8) Phân biệt được các loại mạch trong hệ mạch màng treo ruột ếch;</p> <p>(9) Giải thích được tác động của các hormone lên tốc độ dòng chảy của máu trong mạch</p> <p>(10) Hiểu được ảnh hưởng của các yếu tố khí hậu lên sự phân bố của một số kiểu hệ sinh thái</p>
11	MTH00001 - Vi tích phân C1	Môn học cung cấp các kiến thức về vi tích phân, cụ thể: Tập số thực, Dây và chuỗi số thực, Sự liên tục, giới hạn, đạo hàm và tích phân Riemann của hàm thực liên tục, Chuỗi các hàm thực, Các ứng dụng Matlab cho phép tính vi tích phân.
12	MTH00002 - Toán cao cấp C	<p>Nội dung môn học gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dẫn nhập vào các khái niệm giải tích có trong các ngành Địa chất, Hóa, Kinh Tế, Môi trường, Công Nghệ Môi trường, với các thí dụ cụ thể theo từng chuyên ngành. Các tính chất và các định lý chỉ phát biểu, nói ý nghĩa, các ứng dụng, và không chứng minh. Dùng Matlab cho các kỹ thuật tính toán giải tích có trong các ngành trên. Nội dung kiểm tra và thi dựa chủ yếu vào phần tính toán trên máy tính này.
13	MTH00040 - Xác suất thống kê	Môn học cung cấp cho sinh viên các khái niệm cơ bản về xác suất, biến ngẫu nhiên, một số phân phối xác suất thông dụng, khoảng tin cậy, kiểm định giả thuyết, hồi quy và tương quan.
14	PHY00001 - Vật lý đại cương 1 (Cơ-nhiệt)	Học phần bao gồm khảo sát các dạng chuyển động của chất điểm, cổ thể và những định luật chi phối chuyển động của chúng. Nắm bắt các định luật bảo toàn trong cơ học Các Phương trình trạng thái khí lý tưởng khí thực, nguyên lý 1, nguyên lý 2 nhiệt động lực học. Các định luật tĩnh điện và từ, hiện tượng cảm ứng điện từ, sóng điện từ.

15	PHY00002 - Vật lý đại cương 2 (Điện từ-Quang)	Sinh viên sẽ được trang bị mảng kiến thức cơ bản về Quang học sóng, vật lý nguyên tử và hạt nhân, nắm vững được các kỹ thuật ứng dụng về quang, vật lý nguyên tử và hạt nhân áp dụng trong nghiên cứu và cuộc sống. Đồng thời sinh viên cũng được cải thiện khả năng nghiên cứu và thực nghiệm.
16	CSC00003 - Tin học cơ sở	Trang bị cho sinh viên các kiến thức và kỹ năng sử dụng phần mềm văn phòng cơ bản, Microsoft office và khoa học máy tính.

3.2. Giáo dục chuyên nghiệp

3.2.1. Khối kiến thức cơ sở

STT	Tên môn học	Mô tả môn học
1	BIO10001 - Kỹ năng học tập và làm việc	Môn học được xây dựng nhằm giúp sinh viên xác định và trau dồi các kỹ năng học tập và làm việc như làm việc nhóm, giải quyết vấn đề, tư duy phản biện và tư duy sáng tạo...
2	BIO10002 - An toàn và đạo lý Sinh học	Cung cấp cho sinh viên những kiến thức nền tảng về an toàn sinh học, đạo lý sinh học và an toàn PTN. Giới thiệu về VSV, thực vật và động vật biến đổi gen (GMM, GMP, GMA) Thảo luận về lợi ích, rủi ro và phòng tránh sinh vật biến đổi gen (GMO) trên người và ở môi trường.
3	BIO10010 - Vi sinh	Môn học sẽ cung cấp kiến thức về ý nghĩa của vi sinh vật, vai trò của vi sinh vật đối với sự sống và con người, đặc điểm của tế bào vi sinh vật, đặc điểm sinh lý của vi sinh vật, di truyền học vi sinh vật, tiến hóa và đa dạng của vi sinh vật, sinh thái học vi sinh vật, vi sinh y học. Kiến thức nền tảng về vi sinh vật được cung cấp trong môn học sẽ làm cơ sở cho việc tìm hiểu các ứng dụng liên quan đến vi sinh vật như: vi sinh sinh thực phẩm, vi sinh nông nghiệp, vi sinh môi trường, vi sinh công nghiệp, công nghệ lên men, công nghệ protein tái tổ hợp.
4	BIO10012 - Sinh học phân tử đại cương	Môn học cung cấp cho sinh viên thông tin về lược sử hình thành và phát triển của sinh học phân tử, cấu trúc và một số đặc tính của DNA, RNA, các liên kết hóa học trong tế bào, cơ chế sao chép và sửa sai DNA, cơ chế phiên mã, dịch mã và các cơ chế điều hòa biểu hiện gene ở tế bào; nêu một số ứng dụng thực tiễn của sinh học phân tử.

5	BIO10013 - Thực tập Tài nguyên đa dạng sinh học	Học phần được thực hiện ngoài thiên nhiên. Hành trình của chuyến thực địa sẽ kéo dài trong 5 ngày, trải nghiệm qua nhiều kiểu hệ sinh thái khác nhau. Sau khi đi thực tập, các sinh viên có thêm được những hiểu biết về tài nguyên động thực vật, sinh thái học, môi trường, nâng cao kỹ năng quan sát, ghi chép và nghiên cứu ngoài thiên nhiên, hình thành tình yêu thiên nhiên, ý thức bảo vệ thiên nhiên.
6	BIO10022 - Thực tập Sinh học phân tử đại cương	Nội dung của môn học cung cấp cho sinh viên những kỹ năng thao tác cơ bản trong sinh học phân tử, minh họa phần nào một số kiến thức sinh học phân tử. Ngoài ra môn học cũng cung cấp cho sinh viên những kỹ năng thao tác và phân tích kết quả của một số kỹ thuật cơ bản trong sinh học phân tử như: tách chiết DNA, RNA, điện di, xác định mật độ quang, cách sử dụng enzyme, PCR.
7	BIO10302 - Tiến hóa và đa dạng sinh học	Đây là môn bắt buộc, cơ sở ngành. Nội dung môn xoay quanh 3 vấn đề: lịch sử sự sống và phát sinh chủng loại; sự tiến hóa của các nhóm sinh vật; đa dạng sinh học và các vấn đề liên quan đến tồn thất đa dạng sinh học. Kiến thức trong môn này là nền tảng giúp sinh viên có thể tiếp thu, lý giải kiến thức thuộc lĩnh vực Sinh học.
8	BTE10002 - Sinh học tế bào	Khóa học cung cấp kiến thức về cấu trúc và chức năng của tế bào. Trong đó, tập trung vào sinh học tế bào Eukaryotic bao gồm các chủ đề như cấu trúc màng và thành phần, vận chuyển và trao đổi; cytoskeleton và sự di chuyển trong tế bào; sự phân hủy các đại phân tử và tạo ra năng lượng; và sự kết hợp của các tế bào thành các mô; các quá trình bên trong tế bào như điều hoà chu trình tế bào, truyền tín hiệu, apoptosis (chết tế bào được lập trình) và sinh học tế bào ung thư
9	BTE10004 - Di truyền	Khóa học giải thích sự sinh sản tế bào, cơ chế tín hiệu tế bào, luật di truyền cơ bản và mở rộng, Áp dụng các định luật di truyền cơ bản trong phân tích phả hệ và nghiên cứu di truyền của con người. Xây dựng bản đồ di truyền, bản đồ vật lý. Tìm ra nguyên nhân, cơ chế và hậu quả của đột biến nhiễm sắc thể. Mô tả di truyền quần thể, nhấn mạnh vai trò của các yếu tố tiến hóa trong di truyền và tiến hóa quần thể. Qua đó, sinh viên được cung cấp đủ kiến thức về di truyền học làm cơ sở cho các môn học khác và là môn học bắt buộc trong chương trình đào tạo.

10	BTE10005 - Tin sinh học đại cương	<p>Khóa học này cung cấp cho sinh viên kiến thức về khoa học máy tính và kỹ thuật để giải quyết các vấn đề cơ bản của sinh học phân tử. Nó cũng giới thiệu các xu hướng tin sinh học mới cho sinh viên.</p> <p>Cụ thể hơn, các nội dung chính sau đây sẽ được trình bày:</p> <p>Một số khái niệm về tin sinh học, một số thành tựu mới trong tin sinh học</p> <p>Một số cơ sở dữ liệu về sinh học phân tử như NCBI, EMBL, DDBJ, PDB</p> <p>Sử dụng BLAST để tìm các vùng tương đồng giữa các trình tự sinh học</p> <p>Các thuật toán sắp giống cột chuỗi trình tự theo vùng cũng như ở những mức độ cao hơn.</p> <p>Các thuật toán tìm kiếm motif</p> <p>Các thuật toán để vẽ cây phát sinh loài</p>
11	BTE10006 - Phương pháp Kiểm nghiệm vi sinh vật	<p>Môn học này nhằm cung cấp kiến thức, kỹ năng và thái độ để sinh viên ra trường có thể làm việc được tại các phòng kiểm nghiệm vi sinh thực phẩm, mỹ phẩm và môi trường; hoặc các phòng xét nghiệm vi sinh y khoa, thú y.</p> <p>Môn học bao gồm các nội dung sau: Khái niệm và các kiến thức sâu rộng về vi sinh vật chỉ thị chất lượng, chỉ thị an toàn và VSV gây bệnh trong thực phẩm nước và môi trường. Các phương pháp phân tích vi sinh vật trong thực phẩm dựa trên các nguyên tắc như: phương pháp nuôi cấy vi sinh vật, phương pháp sinh học phân tử và phương pháp miễn dịch học. Các qui trình phân tích chính thức hiện đang được áp dụng trong nước trên thế giới. Phương pháp xây dựng và đánh giá hiệu lực phương pháp phân tích vi sinh vật trong thực phẩm.</p> <p>Để học tập có hiệu quả học phần này, sinh viên phải có kiến thức cơ bản về vi sinh vật học, sinh lý vi sinh vật, sinh hóa và các kỹ thuật thường dùng trong sinh học phân tử.</p>
12	BTE10007 - Kỹ thuật gene	<p>Mục tiêu của khóa học này là để làm quen với các công cụ và kỹ thuật đa năng được sử dụng trong kỹ thuật di truyền và công nghệ DNA tái tổ hợp. Khóa học này cung cấp các cơ sở lý thuyết cho các đặc điểm và ứng dụng của các enzyme biến đổi DNA linh hoạt, các chiến lược nhân bản, các loại vectơ, đặc tính kiểu gen để lựa chọn và sàng lọc tái tổ hợp và / hoặc các biến</p>

		đổi tái tổ hợp. Sinh viên cũng sẽ được giới thiệu với các ứng dụng của nhân bản gen và phân tích DNA.
13	BTE10008 - Thực tập Sinh hóa	<p>Nội dung khóa học bao gồm phần giới thiệu, 7 bài thực hành giúp sinh viên tiếp cận phương pháp nghiên cứu, đo lường sinh hóa. Trong đó các đối tượng nghiên cứu sẽ được tiếp cận như các hợp chất chính của cuộc sống như protein, carbohydrate, lipid và các hợp chất thứ cấp và vitamin C. Sau khóa học này, sinh viên sẽ có thể:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ý thức về an toàn trong phòng thí nghiệm sinh hóa 2. Thao tác các dụng cụ thường được sử dụng trong sinh hoá 3. Thành thạo cách chuẩn bị các giải pháp tiêu chuẩn và tính toán sinh hóa 4. Biết cách vẽ cấu trúc phân tử của sinh học hóa học 5. Thao tác với phương pháp làm thế nào để trích xuất, định tính, định lượng các hợp chất chủ yếu của cuộc sống như protein, carbohydrate, lipid, bột màu và vitamin C.
14	BTE10009 - Sinh hóa	Mục tiêu của khóa học là cung cấp cho sinh viên một sự hiểu biết về: (1) các loại chính của các phân tử sinh hóa trong tế bào, cấu trúc của các phân tử và các mối quan hệ với chức năng sinh học của chúng; (2) các con đường trao đổi chất cơ bản; (3) cách các enzym hoạt động; (4) chuyển hóa năng lượng cơ bản của tế bào. Thông qua khóa học, sinh viên sẽ có thể áp dụng các kỹ năng xây dựng nhóm và phát triển tư duy hệ thống. Vào cuối khóa học, sinh viên có thể nhận ra tầm quan trọng của sinh hóa trong cuộc sống hàng ngày.
15	BTE10010 - Thực tập Di truyền	Khóa học cung cấp một số kỹ năng cơ bản giúp sinh viên thực hiện các thí nghiệm di truyền với các phương pháp đơn giản dựa trên các thiết bị có sẵn trong phòng thí nghiệm. Khóa học cũng giúp sinh viên hiểu rõ hơn về sự kế thừa và biến đổi của các đặc điểm ở cấp độ tế bào.
16	BTE10011 - Thực tập tin sinh học đại cương	Khóa học cung cấp (1) tổng quan về cơ sở dữ liệu cho sinh học và công nghệ sinh học cũng như (2) cung cấp các phương pháp khai thác dữ liệu, sử dụng và áp dụng các phần mềm tin sinh học trong sinh học và tìm kiếm giải pháp công nghệ sinh học
17	BTE10012 - Thực tập Phương pháp kiểm	Dựa trên kiến thức cơ bản về vi sinh và hóa sinh, khóa học cung cấp cho sinh viên các phương pháp phân tích cho một số tiêu chí kiểm nghiệm vi sinh phổ biến trong thực phẩm theo các quy

	nghiệm vi sinh	trình chuẩn được áp dụng trong các cơ quan phân tích. Được chuẩn hóa để trang bị cho sinh viên kiến thức và kỹ năng để có thể làm việc trong các phòng thí nghiệm vi sinh, mỹ phẩm, nước và môi trường, các đơn vị thử nghiệm vi sinh của các công ty và cơ quan nhà nước. quản lý an toàn vệ sinh thực phẩm và môi trường sau khi tốt nghiệp.
18	BTE10013 - Thực tập Kỹ thuật gene	<p>Đây là một khóa học xây dựng dưới dạng dự án nghiên cứu, trong đó sinh viên sẽ học cách áp dụng các kỹ thuật sinh học phân tử (tập trung vào các axit nucleic) trong phòng thí nghiệm để tiến hành nghiên cứu nhân bản gen.</p> <p>Khóa học này nhằm cung cấp cho sinh viên kinh nghiệm làm việc với các kỹ thuật cơ bản được sử dụng trong xây dựng và thao tác các phân tử DNA tái tổ hợp: tinh sạch axit nucleic (plasmid, DNA), điện di gel agarose, định lượng acid nucleic, các phản ứng cắt giới hạn DNA, ghép nối DNA, phản ứng chuỗi polymerase (PCR) và biếp nạp vi khuẩn.</p>
19	BTE10014 - Ứng dụng thống kê trong nghiên cứu SH	<p>Chương trình thống kê căn bản và áp dụng trực tiếp vào nghiên cứu sinh học. Chương trình được thiết kế cho các sinh viên không phải sinh viên chuyên ngành toán hay thống kê.</p> <p>Ứng dụng thống kê trong nghiên cứu sinh học giúp sinh viên hiểu các thiết kế thí nghiệm cơ bản và phân tích thống kê ứng dụng cho các thí nghiệm sinh học. Sinh viên phải trải qua 30 tiết lý thuyết và 30 tiết thực hành trên máy tính với phần mềm thống kê R. R là một trong những phần mềm thống kê miễn phí được các nhà khoa học ở nhiều nước trên thế giới phát triển, đánh giá cao và áp dụng vào các nghiên cứu và báo cáo của mình. Giáo trình này cung cấp nhiều chủ đề ứng dụng cụ thể vào các lĩnh vực nghiên cứu trong sinh học như thống kê mô tả bằng thông số và bằng hình ảnh, so sánh các nhóm với z-test, t-test, F-test (var.test), và phân tích phương sai một và hai nhân tố (ANOVA), hồi qui tuyến tính đơn biến (simple regression), Chi-squared test (χ^2-test) cho so sánh các tỉ lệ và kiểm định tính độc lập của 2 biến, ước tính cỡ mẫu cần thiết, cách ghi và giải thích ý nghĩa sinh học của kết quả phân tích thống kê</p>
20	BTE10017 - Thực tập Vi Sinh	Khóa học này cung cấp các kỹ năng thực hành và một số phương pháp cơ bản để làm việc với vi sinh vật, để giúp sinh viên có thể thực hiện độc lập các nghiên cứu tương lai của họ trên Vi sinh vật

21	BTE10019 - TT Ứng dụng thống kê trong nghiên cứu SH	Đây là môn học song hành với môn Ứng dụng thống kê trong nghiên cứu sinh học (BTE10014). Phần thực tập này hướng dẫn sinh viên sử dụng phần mềm nguồn mở R để phân tích thống kê và giải thích ý nghĩa sinh học của kết quả. R là một trong những phần mềm thống kê miễn phí được các nhà khoa học ở nhiều nước trên thế giới phát triển, đánh giá cao và áp dụng vào các nghiên cứu và báo cáo của mình. Sinh viên sẽ được hướng dẫn cụ thể trong 10 buổi thực hành gồm các chủ đề: thống kê mô tả bằng thông số và bằng hình ảnh; t-test, F-test (var.test); phân tích phương sai một và hai nhân tố (ANOVA); hồi qui tuyến tính đơn biến (simple regression); Chi-squared test (χ^2 -test); cách ghi và giải thích ý nghĩa sinh học của kết quả phân tích thống kê.
22	BTE10020 - Thiết kế thí nghiệm sinh học và hướng dẫn báo cáo khoa học	Khóa học này hướng dẫn sinh viên thông qua việc thiết kế thử nghiệm sinh học, phân tích dữ liệu và tài liệu từ đó cung cấp cho sinh viên một bức tranh tổng thể về một luận án cử nhân, yêu cầu viết và trình bày một luận án cử nhân. Bên cạnh đó, khóa học này cũng cung cấp một môi trường cho sinh viên để nâng cao kỹ năng của họ về làm việc nhóm, viết khoa học và trình bày.
23	BTE10021 - Chuyển giao công nghệ và sở hữu trí tuệ trong lĩnh vực CNSH	Môn học cung cấp kiến thức chung về chuyển giao công nghệ và sở hữu trí tuệ, có thể được kết nối với kiến thức chính để giúp sinh viên áp dụng trong thực tế.
24	BTE10023 - Tham quan thực tế	Sinh viên được tổ chức đến thăm một số cơ quan, doanh nghiệp nhà nước, cũng như cơ sở sản xuất tư nhân đã áp dụng công nghệ sinh học trong hoạt động nghiên cứu và sản xuất của họ. Qua quá trình quan sát và lắng nghe trong chuyến thăm này, sinh viên sẽ có cái nhìn thực tế về tổ chức, hoạt động, nghiên cứu, sản xuất và tuyển dụng một số công ty liên quan đến công nghệ sinh học. Do đó, sinh viên có thể hiểu rõ hơn về nghề nghiệp để có thái độ tích cực và lựa chọn phù hợp cho định hướng tương lai.
25	BTE10024 - Thực tập hóa học cho CNSH	Khóa học này cung cấp cho sinh viên kiến thức và kỹ năng thực tế về phương pháp thu nhận các sản phẩm tự nhiên có hoạt tính sinh học từ các sinh vật sống (thực vật, tảo, nấm và vi khuẩn) bằng cách sử dụng các xét nghiệm hoạt tính sinh học cùng với các phương pháp tách chiết và cô lập như ngâm, bốc hơi, bốc hơi, chưng cất, sắc ký lớp mỏng và sắc ký cột. Ngoài ra, khóa

		học cũng giúp sinh viên viết một phác thảo cho một đề xuất dự án liên quan đến nghiên cứu các sản phẩm tự nhiên có hoạt tính sinh học.
26	BTE10025 - Thực tập Quá trình và thiết bị công nghệ	Khoá học tạo điều kiện cho sinh viên tiếp cận và hiểu nguyên lý hoạt động của các loại máy móc, thiết bị được sử dụng trong hầu hết các quá trình sản xuất công nghiệp, đặc biệt là trong lĩnh vực công nghệ sinh học.
27	BTE10026 - Hóa học cho CNSH	Khóa học trình bày các nguyên tắc, kỹ thuật và ứng dụng phổ biến của hóa học có thể nhìn thấy, hồng ngoại, cộng hưởng từ hạt nhân, và khối phổ, để làm sáng tỏ cấu trúc hóa học của các hợp chất
28	BTE10027 - Quá trình và thiết bị công nghệ	<p>Khóa học được chia thành 3 phần với 11 chương, như sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quy trình chất lỏng và cơ học: Thuộc tính chất lỏng và chất lỏng; Động học và cân bằng của chất lỏng; Máy bơm, máy nén khí; Khuấy, lắng, lọc (chương 1-4) - Truyền nhiệt: quá trình truyền nhiệt; Bộ trao đổi nhiệt (chương 5-6) - Chuyển giao khối lượng: quy trình chuyển giao khối lượng; Hấp thu; Tách chiết; Làm khô; Quá trình xử lý màng và trao đổi ion (chương 7-11)
29	BTE10028 - Sinh học thực vật	<p>Tảo: Mô tả đặc điểm sinh học của tảo và xác định tảo và giải thích sự tiến hóa của tảo và cây hoa.</p> <p>Thực vật bậc cao: Mô tả, phân loại thực vật có hoa, thực vật hạt trần và dương xỉ dựa trên đặc điểm hình thái của sinh vật.</p> <p>Giải phẫu thực vật: Giải thích nguồn gốc của các cơ quan của thực vật, giải thích cấu trúc sơ cấp và thứ cấp và các đặc điểm thích nghi của các cơ quan sinh dưỡng của thực vật và mô tả chu kỳ sinh sản của thực vật hạt kín</p>
30	BTE10029 - Môi trường cơ bản	Trong phần đầu tiên, khóa học giúp sinh viên hiểu khái niệm về khoa học môi trường, và tạo ra một lịch sử phát triển và hình thành khoa học này. Phần tiếp theo của khóa học thể hiện kiến thức của học sinh về các thành phần hệ sinh thái, chu kỳ sinh hóa, và dòng năng lượng trong hệ sinh thái. Ngoài ra, khóa học cũng bao gồm các nguồn lực quan trọng (đất đai, nước, không khí), hiện trạng và các vấn đề, và các giải pháp phát triển bền vững. Hai vấn đề quan trọng là biến đổi khí hậu toàn cầu và sự khan hiếm tài nguyên năng lượng sẽ được trình bày và thảo luận

		trong nội dung khóa học. Thảo luận - làm việc nhóm giúp sinh viên tích cực áp dụng kiến thức đã học trong phần trước vào suy luận, các giải pháp đề xuất cho các vấn đề môi trường vẫn còn tồn tại.
--	--	---

3.2.2. Kiến thức chuyên ngành

3.2.2.1. Chuyên ngành Công nghệ Sinh học Công nghiệp

STT	Tên môn học	Mô tả môn học
1	BTE10101 - Thực tập chuyên ngành CNSH Công nghiệp	Trong khóa học này, sinh viên được yêu cầu thiết kế và thực hiện một số quy trình quy mô phòng thí nghiệm liên quan đến công nghệ sinh học công nghiệp. Trong khóa học này, sinh viên được kích hoạt để phát triển kỹ năng của họ trong thao tác vi sinh vật, công nghệ sinh học phân tử và biến đổi sinh học cũng như khả năng thiết kế thí nghiệm, giải quyết vấn đề và phân tích kết quả một cách độc lập. Với những kỹ năng và khả năng này, sinh viên được chuẩn bị tốt để làm việc trong lĩnh vực công nghệ sinh học công nghiệp trong tương lai gần.
2	BTE10102 - CNSH Vi sinh vật	Môn học cung cấp kiến thức về vi sinh, công nghệ vi sinh và các quy trình ứng dụng trong sản xuất, trong công nghiệp, nông nghiệp, y học cho sinh viên có kiến thức cơ bản và có thể làm việc trong các công ty tham gia vào công nghệ vi sinh.
3	BTE10103 –Vi sinh thực phẩm	Môn học cung cấp kiến thức về tương tác của vi sinh vật và thực phẩm, từ đó hiểu cơ chế kiểm soát chúng giúp sinh viên làm việc trong các công ty vi sinh và thực phẩm.
4	BTE10104 – Kỹ thuật lên men công nghiệp	Môn học cung cấp cho sinh viên các khái niệm liên quan đến quá trình lên men; Quy trình và phương pháp lên men thường được sử dụng trong công nghiệp; Thiết kế của môi trường lên men phù hợp với yêu cầu sản xuất hoặc nghiên cứu. Chương trình cũng cung cấp cho sinh viên kiến thức về phương pháp khử trùng và công nghệ trong quá trình lên men công nghiệp bao gồm khử trùng môi trường, thiết bị khử trùng; Phương pháp theo dõi các thông số quan trọng trong quá trình lên men, đánh giá hiệu quả của quá trình lên men từ từng giai đoạn có thể tối ưu hóa các điều kiện để nâng cao hiệu quả lên men. Ngoài ra, vấn đề ô nhiễm sinh học trong quá trình lên men cũng được đề cập chi tiết, cung cấp thông tin liên quan đến phương pháp xử lý và ô nhiễm trong quá trình lên men. Chương trình cũng bao gồm các phương pháp thu thập - tinh

		chế các sản phẩm từ quá trình lên men. Phần cuối cùng của chương trình đề cập đến việc xử lý chất thải và các hướng mới trong xử lý chất thải của quá trình lên men. Trong quá trình nghiên cứu, sinh viên đã có thể đến thăm nhà máy lên men hiện đại
5	BTE10105 - Kỹ thuật enzyme	Giới thiệu tất cả các vấn đề liên quan đến enzyme: cấu trúc của enzyme, cơ chế hoạt động của enzyme, ảnh hưởng của các yếu tố đến vận tốc phản ứng của enzyme, enzyme đường điều hòa phản ứng sinh hóa và ứng dụng, công nghệ enzyme
6	BTE10106 - Hợp chất tự nhiên có hoạt tính sinh học	Môn học giới thiệu cho sinh viên các hợp chất hoạt tính sinh học như alkaloid, terpenes, triterpenes, steroid và các hợp chất khác, cũng như có kiến thức cơ bản nhất về cấu trúc hóa học và hoạt động của các sản phẩm tự nhiên và một số ứng dụng trong y học, mỹ phẩm và thực phẩm
7	BTE10107 – Kiểm nghiệm hoá thực phẩm	Xã hội đang phát triển, năng lực sản xuất đã tăng gấp đôi, nhu cầu tiêu thụ ngày càng cao. Giá trị dinh dưỡng và yêu cầu vệ sinh thực phẩm ngày càng được quan tâm ở tất cả các quốc gia và tất cả các thành viên của xã hội. Trong những năm gần đây, ngộ độc thực phẩm cùng với việc phát hiện "độc tố" trong thức ăn của các phương tiện truyền thông đang thu hút khá nhiều mối quan tâm xã hội. Phân tích hóa học thực phẩm cung cấp cho sinh viên kiến thức về chất lượng thực phẩm, kiểm soát chất lượng và thực hành quản lý trong nhà máy, phương pháp phân tích thực phẩm như phân tích giác quan, phương pháp phân tích một số chất vô cơ hoặc hữu cơ trong thực phẩm nhiều hơn về vai trò của một số chất phụ gia được sử dụng trong chế biến và bảo quản thực phẩm, và nguy cơ độc tố xâm nhập vào cơ thể con người thông qua chuỗi thức ăn. Hơn nữa, từ các phương pháp cơ bản của sinh viên phân tích thực phẩm cũng có thể thiết lập một quá trình thử nghiệm của một số sản phẩm thực phẩm.
8	BTE10108 - Chuyển hóa sinh học và các sản phẩm trao đổi chất	<p>Đây là một chủ đề nhằm cung cấp cho sinh viên một cái nhìn toàn diện về khoa học biến đổi sinh học và ứng dụng cho các sản phẩm chuyển hóa, đặc biệt là trong lĩnh vực công nghiệp.</p> <p>Khóa học này cung cấp:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Một loạt các ví dụ trong đó phản ứng sinh học là một chuỗi yếu tố quan trọng trong phản ứng từ vật liệu khởi đầu rẻ đến các sản phẩm cuối cùng (như dược phẩm và hóa chất nông

		<p>nghiệp, nước hoa và hương vị).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biến đổi sinh học liên quan đến quá trình thủy phân este, amit và nitrils, sự tổng hợp các este và amit, giảm và phản ứng oxy hóa, và các hệ thống hình thành liên kết cacbon-cacbon và một số biến đổi sinh học quy mô lớn công nghiệp quan trọng được thảo luận. - Chuyển hóa sơ cấp và thứ cấp, sản xuất và ứng dụng kỹ thuật.
9	BTE10109 - Công nghệ sinh học trong sản xuất protein tái tổ hợp	<p>Khóa học này cung cấp một bức tranh tổng thể về nghiên cứu và phát triển các sản phẩm protein tái tổ hợp. Từ tổng quan, sinh viên sẽ biết được vị trí nào họ có thể làm việc trong quy trình sản xuất protein tái tổ hợp; yêu cầu kỹ thuật và kiến thức mà họ cần để kiếm được để làm việc trong lĩnh vực sản xuất protein tái tổ hợp là gì.</p> <p>Khóa học này cung cấp kiến thức và kỹ thuật cơ bản trong quy trình sản xuất protein tái tổ hợp. Trong khóa học này, sinh viên được hướng dẫn để áp dụng kiến thức và kỹ thuật của họ về thao tác gen, sinh học phân tử, hóa sinh và vi sinh để sản xuất protein tái tổ hợp. Bên cạnh đó, khóa học này cũng cung cấp một môi trường cho sinh viên để nâng cao kỹ năng làm việc nhóm của họ; cho phép sinh viên học cách xây dựng chiến lược phát triển sản phẩm; giúp học sinh học cách phân tích thông tin được thảo luận trong khóa học này một cách khoa học.</p>

3.2.2.2. Chuyên ngành Công nghệ Sinh học Nông nghiệp

STT	Tên môn học	Mô tả môn học
1	BTE10201 - Thực tập chuyên ngành CNSH Nông nghiệp	<p>Cung cấp kiến thức và kỹ năng thực tế trong lĩnh vực Công nghệ sinh học nông nghiệp: nuôi cấy mô tế bào thực vật. Chuyển gen ở thực vật. Sinh hóa thực vật và sự tương tác của vi sinh vật thực vật</p> <p>Nội dung khóa học bao gồm 04 phần bao gồm hình thái học trong nuôi cấy mô thực vật. Sử dụng hình thái mô sẹo làm cơ sở cho việc tạo dịch huyền phù tế bào và chuyển gen ở thực vật (sử dụng Agrobacterium hoặc súng bắn gen)</p>

2	BTE10203 - CNSH Sau thu hoạch	<p>Khóa học này cung cấp cho người tham gia một cái nhìn sâu sắc về:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Những hiểu biết mới nhất về sinh học của quá trình phát triển sau thu hoạch, quá trình chín và phân huỷ trong các sản phẩm tươi sống • Các quá trình thay đổi sinh lý và sinh hóa của nông sản sau thu hoạch. Kỹ thuật và phương pháp bảo quản sau thu hoạch hạt giống, rau, củ, quả và hoa. • Các công nghệ hiện tại để lưu trữ, đóng gói và xử lý
3	BTE10204 - CNSH Thực vật	<p>Nội dung khóa học gồm 12 chương liên quan đến công nghệ sinh học thực vật (như nuôi cấy mô thực vật, kỹ thuật di truyền thực vật, vv).</p> <p>Khóa học cũng bao gồm lịch sử công nghệ sinh học thực vật và đánh giá ứng dụng của ngành.</p>
4	BTE10205 - Sinh hóa học thực vật	<p>Khóa học bao gồm 12 chương giới thiệu lần lượt các nhóm quan trọng của các hợp chất (cả sơ cấp và thứ cấp) tham gia vào quá trình trao đổi chất trong tế bào thực vật cùng với cơ chế hoạt động và các chức năng liên quan của họ.</p>
5	BTE10206 - Sinh học phân tử thực vật	<p>Khóa học này sẽ bao gồm các chủ đề nâng cao trong quá trình sinh học quan trọng của thực vật dưới các góc nhìn ở mức độ phân tử, di truyền học và genomics. Khóa học sẽ cung cấp một phạm vi rộng các khái niệm và kỹ thuật hiện tại của di truyền học phân tử thực vật và bộ gen và ứng dụng của chúng cho năng suất cây trồng và cải tiến. Đặc biệt tập trung giới thiệu các công trình gần đây trong nghiên cứu về các chủ đề liên quan đến điều hòa gen, tăng trưởng và phát triển của cây trồng, stress phi sinh học, kích thích tố, dinh dưỡng và epigenetics.</p>
6	BTE10207 - Tương tác thực vật	<p>Nội dung môn học bao gồm 5 chủ đề chính cung cấp kiến thức về các mối quan hệ và tương tác của thực vật và sinh vật bậc thấp trong môi trường sống của chúng, bao gồm các điều kiện vô sinh, vi sinh vật gây bệnh và không gây bệnh, côn trùng gây hại và sinh vật không ăn côn trùng gây ra các đáp ứng từ thực vật. Tín hiệu và cơ chế bảo vệ thực vật đối phó với các yếu tố môi trường bất lợi. Sự thích nghi và sự tiến hóa của thực vật với động vật ăn thực vật, bao gồm nấm, vi khuẩn và thực vật kháng nguyên cũng được thảo luận.</p>

7	BTE10208 - Sinh lý thực vật	Các nguyên tắc cơ bản trong sinh lý học thực vật và các quá trình sinh học liên quan đến chất dinh dưỡng thực vật; sự trao đổi chất và phát triển, chủ yếu ở thực vật có hoa.
8	BTE10209 - Cơ sở phân tử của di truyền chọn giống thực vật	Nguyên tắc di truyền và nhân giống cây trồng là cần thiết để hiểu đa dạng sinh học, di truyền Mendel, di truyền định lượng và di truyền phân tử trong nhân giống cây trồng cho cả cây trồng tự thụ phấn và thụ phấn chéo. Nó cho thấy rằng các phương pháp thích hợp để cải thiện cây trồng, lợi ích di truyền thông qua phân tích chỉ số lựa chọn; chỉ số ổn định di truyền. Việc nhân giống truyền thống cần được phối hợp với các phương pháp nhân giống phi truyền thống như biến đổi gen, lựa chọn marker, hướng dẫn phát triển GMO để có được an toàn sinh học, đánh giá rủi ro, phân tích dòng gen, dòng polyploid, đột biến và biến đổi giao tử hoặc dòng soma, v.v. Nó cung cấp cho sinh viên cơ hội để truy cập thao tác nhiễm sắc thể, thao tác DNA, áp dụng các công cụ tin sinh học hoặc thuật toán để khai thác tốt hệ gen và proteomics để cải thiện cây trồng
9	BTE10210 - Bệnh lý học thực vật	Khóa học được thiết kế cho sinh viên đại học trong lĩnh vực Công nghệ sinh học nông nghiệp nhằm mục đích trang bị một số kiến thức cơ bản về bệnh lý thực vật. Sinh viên sẽ có thể xác định một số dấu hiệu phổ biến của bệnh trong cây trồng phổ biến và hiểu được cơ chế bệnh sinh tiềm ẩn và các nguyên tắc kiểm soát dịch bệnh.

3.2.2.3. Chuyên ngành Công nghệ Sinh học Y Dược

STT	Tên môn học	Mô tả môn học
1	BTE10301 - Thực tập chuyên ngành CNSH Y Dược	Khóa học này cung cấp kiến thức cơ bản và kỹ thuật về phát hiện mầm bệnh trong thực phẩm cũng như mẫu bệnh phẩm. Các chiến lược tiếp cận cũng được trình bày. Bên cạnh đó, khóa học cũng cung cấp các kỹ thuật cơ bản trong sinh học phân tử, miễn dịch học, hỗ trợ công nghệ sinh sản, nuôi cấy tế bào và thí nghiệm trên động vật thí nghiệm.
2	BTE10302 - Công nghệ sinh học Động vật	Học phần cung cấp các kiến thức mới về tế bào gốc, nuôi cấy tế bào động vật và ứng dụng, công nghệ hỗ trợ sinh sản, sản xuất vaccin, động vật chuyển gene và một số ứng dụng trong chăn nuôi gia súc gia cầm.
3	BTE10303 - Công	Học phần “Công nghệ tế bào gốc” nhằm trang bị các kiến thức

	nghe Tế bào gốc	cơ bản và định hướng về ứng dụng của tế bào gốc trong các lĩnh vực của đời sống, đặc biệt là y học và nông nghiệp. Học phần này còn trang bị cho sinh viên các cơ chế phân tử và tế bào của tế bào gốc; các kỹ thuật thao tác trên tế bào gốc.
4	BTE10304 - Miễn dịch bệnh	Khóa học này tập trung vào các cơ chế chung về bệnh tự miễn, bệnh quá mẫn, đáp ứng miễn dịch với khối u, cấy ghép mô và các bệnh thiếu hụt miễn dịch. Kỹ thuật miễn dịch phổ biến cũng được giới thiệu.
5	BTE10305 – Dược liệu học	<ul style="list-style-type: none"> - Giới thiệu về dược phẩm - Phytochemistry: carbohydrate, glycoside, glycoside tim, saponin, flavonoid, alkaloid, tinh dầu, tannin, coumarin. - Thuốc thảo dược liên quan đến phytochemistry.
6	BTE10306 - Nhập môn miễn dịch học phân tử và tế bào	Khóa học này tập trung vào các mô tả chung về phân tử, tế bào và cơ quan liên quan đến phản ứng miễn dịch. Cơ chế của tế bào T, sự đa dạng của thụ thể tế bào B cũng được đề cập. Sự miễn dịch trung gian và tế bào cũng được bao gồm trong nội dung của khóa học này.
7	BIO10203 - Nuôi cấy tế bào động vật: Kỹ thuật và ứng dụng	Nuôi cấy tế bào động vật: kỹ thuật và ứng dụng - cung cấp các nguyên tắc cơ bản, phương pháp và kỹ thuật để thu thập, phân lập, tăng sinh và phân biệt các tế bào động vật; và thông tin về các ứng dụng mới của công nghệ nuôi tế bào động vật trong nông nghiệp và y học.
8	BTE10308 - Sinh học phân tử trong y dược	Môn học cung cấp cho người học kiến thức cơ bản về các ứng dụng của sinh học phân tử trong nghiên cứu bệnh ở người đi từ việc xác định gen bệnh trong bộ gen nhờ các loại bản đồ gen, phân tích kiểu gen ở các mức độ in vitro và in vivo, cơ sở phân tử của ung thư và các hiện tượng epigenetics, các ứng dụng trong chẩn đoán, phòng ngừa và điều trị bệnh.

3.2.2.4. Chuyên ngành Vật liệu Sinh học

STT	Tên môn học	Mô tả môn học
-----	-------------	---------------

1	BTE10401 - Khoa học vật liệu cơ bản	Khóa học này dành cho những sinh viên không có nền tảng khoa học vật liệu. Khóa học sẽ bao gồm ba chủ đề chính bao gồm: khái niệm cơ bản, phát triển vi cấu trúc, tính chất vật liệu và phương pháp chế tạo và ứng dụng. Khóa học sẽ bao gồm cấu trúc nguyên tử, liên kết nguyên tử, cấu trúc tinh thể, khuyết tật và khuếch tán trong vật liệu. Các tính chất điện, từ, quang học, nhiệt và cơ học của vật liệu cũng sẽ được xem xét. Khóa học cũng sẽ làm nổi bật công nghệ chế tạo hiện đại và ứng dụng của kim loại, gốm sứ, chất bán dẫn và polyme trong y học.
2	BTE10402 - Các phương pháp chế tạo và phân tích vật liệu	<p>Môn học này cung cấp kiến thức cơ bản về:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phương pháp tổng hợp vật liệu sinh học và ứng dụng trong y sinh học ở các kích thước khác nhau: • 0 chiều: hạt nano • 1 chiều: nanorod, nanofibres, ... • 2 chiều: màng mỏng; • 3 chiều: khối vật liệu <p>- Các nguyên tắc cơ bản của vật lý và ứng dụng của một số phương pháp quan trọng để phân tích các tính chất vật liệu như nhiễu xạ tia X, kính hiển vi điện tử, phổ dao động phân tử (FTIR), ...</p> <p>Sau khi hoàn thành môn học này, sinh viên sẽ có thể:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dễ dàng chọn phương pháp phù hợp cho mục đích nghiên cứu. - Sử dụng các phương pháp tổng hợp để tổng hợp các tài liệu nghiên cứu. - Có thể sử dụng phân tích thích hợp để đánh giá các đặc tính vật liệu.
3	BTE10403 - Thực tập chuyên ngành Vật liệu Sinh học	Chủ đề bao gồm 10 bài tiểu luận dựa trên các nghiên cứu đã được chấp nhận và xác minh trong các báo cáo hội nghị của nhóm nghiên cứu cũng như các tổ chức và viện nghiên cứu quốc tế. Môn học thể hiện tính hệ thống từ quá trình chế tạo đến việc đánh giá và ứng dụng vật liệu sinh học để giúp sinh viên có được các kỹ năng thực hành sớm trong lĩnh vực nghiên cứu này.
4	BTE10404 - Polymer y sinh	Trong khóa học polymer y sinh học này, thông tin chung về các tính chất polymer, tổng hợp polymer và một số ứng dụng của polymer trong lĩnh vực y sinh học được giải quyết và thảo luận. Môn học này giới thiệu ứng dụng phổ biến nhất của polymer trong y sinh học như polyme đáp ứng trong phân phối thuốc

		kiểm soát, polymer lõi-vỏ và tổng hợp peptide sử dụng pha rắn.
5	BTE10405 – Mô học	Mô học là nghiên cứu giải phẫu vi mô tương ứng với cấu trúc tế bào, mô và cơ quan liên quan đến chức năng của chúng. Khóa học mô học này bao gồm các chủ đề từ mô học cơ bản của mô người và ứng dụng đánh giá mô học trong nghiên cứu vật liệu sinh học. Phần đầu tiên của khóa học đề cập đến các nguyên tắc của phương pháp nhuộm mô học và sử dụng kính hiển vi. Phần thứ hai của khóa học cung cấp một đánh giá ngắn gọn về thành phần tế bào. Năm phần tiếp theo xử lý các mô cơ bản, bao gồm biểu mô, mô liên kết, mô máu, cơ và dây thần kinh. Phần cuối cùng của khóa học đề cập đến việc áp dụng mô học trong nghiên cứu vật liệu sinh học, bao gồm đánh giá mô học trong cấu trúc vi sinh vật, nhuộm mô học để đánh giá tính in vitro và in vivo biocompatibility.
6	BTE10406 - Kỹ nghệ mô	Khóa học cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ bản và kiến thức chuyên sâu về Kỹ thuật mô dựa trên phân tích các nghiên cứu trong nước và quốc tế. Trên cơ sở này, sinh viên có thể áp dụng các nguyên tắc của khoa học đời sống, kỹ thuật và khoa học cơ bản để tạo ra các sản phẩm sinh học thay thế để phục hồi, duy trì và cải thiện chức năng của các tổn thương mô ở người.
7	BTE10407 - Ứng dụng Tin sinh học trong thiết kế các phân tử sinh học và thuốc	Khóa học cung cấp tổng quan về các ứng dụng của tin sinh học trong thiết kế các phân tử sinh học và thiết kế thuốc, tiết kiệm thời gian, vật liệu và công sức. Sinh viên sẽ được hướng dẫn sử dụng một số cơ sở dữ liệu về cấu trúc protein, phân loại cấu trúc protein, chuỗi bên protein, phân tử nhỏ; cũng như một số chương trình chứng minh cấu trúc, thiết kế môi, dự đoán cấu trúc thứ cấp của DNA, RNA, tối ưu hóa gen, các khảo sát giả định. Sau khi hoàn thành khóa học, sinh viên sẽ có đủ thông tin để hiểu các ứng dụng tin sinh học trong thiết kế các phân tử sinh học và thuốc trong các nghiên cứu trong tương lai.
8	BTE10408 - Vật liệu Sinh học	Nội dung của môn học cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về các khái niệm, phân loại, tiêu chuẩn, nguyên liệu, phương pháp chế tạo, bảo quản, đánh giá vật liệu sinh học và sự tương tác của vật liệu với hệ sinh học. Đồng thời, môn học cũng giới thiệu về những ứng dụng cập nhật cũng như xu hướng phát triển của vật liệu sinh học ở nhiều lĩnh vực; đặc biệt trong lĩnh vực y tế phục vụ con người.

4. Các phụ lục

4.1. Phụ lục 1: Chuẩn đầu ra CTĐT – cấp độ 3

Chuẩn đầu ra CTĐT – cấp độ 3			
1	1	1	Toán cao cấp C
1	1	2	Vị tích phân C1
1	1	3	Xác xuất thống kê
1	1	4	Hoá học
1	1	5	Vật lý
1	2	1	Chủ nghĩa Mác-Lênin
1	2	2	Đường lối Đảng cộng sản Việt Nam
1	2	3	Tư tưởng Hồ Chí Minh
1	2	4A	Kinh tế
1	2	4B	Tâm lý đại cương
1	2	4C	Phương pháp luận sáng tạo
1	2	4D	Pháp luật đại cương
1	3	1	Sinh hoá
1	3	2	Sinh học phân tử
1	3	3	Sinh học tế bào
1	3	4	Di truyền
1	3	5	Vi sinh vật học
1	3	6	Thực vật học
1	3	7	Người và động vật
1	3	8	Sinh thái học
1	3	9	Lý sinh

1	3	10	An toàn và đạo lý Sinh học
1	4	1	Kỹ thuật gen
1	4	2	Tin sinh học đại cương
1	4	3	Công nghệ sinh học và ứng dụng
1	4	4	Ứng dụng thống kê trong nghiên cứu Sinh học
1	4	5A	Phương pháp kiểm nghiệm vi sinh vật
1	4	5B	Chuyển giao công nghệ và sở hữu trí tuệ trong lĩnh vực CNSH
1	4	5C	Quá trình và thiết bị công nghệ
1	5A		Kiến thức cơ bản trong lĩnh vực CNSH công nghiệp (SV cần đạt được ít nhất 03 trong số các CDR)
1	5A	1	Công nghệ Sinh học Vi sinh vật
1	5A	2	Lên men công nghiệp
1	5A	3	Kỹ thuật enzyme
1	5A	4	Kiểm nghiệm hóa thực phẩm
1	5A	5	Công nghệ chuyển hóa sinh học và các sản phẩm trao đổi chất
1	5A	6	Công nghệ sinh học trong sản xuất protein tái tổ hợp
1	5A	7	Hợp chất thiên nhiên có hoạt tính sinh học
1	5B	1	Kiến thức cơ bản trong lĩnh vực CNSH Nông nghiệp
1	5B	2	Kiến thức tự chọn trong lĩnh vực CNSH Nông nghiệp (SV cần đạt được ít nhất 4 trong số các CDR mức độ 4)
1	5B	2A	Công nghệ sinh học thực vật
1	5B	2B	Công nghệ sinh học động vật
1	5C		Kiến thức cơ bản trong lĩnh vực CNSH Y Dược (SV cần đạt được ít nhất 03 trong số các CDR)

1	5C	1	Công nghệ tế bào gốc
1	5C	2	Nhập môn miễn dịch học phân tử và tế bào
1	5C	3	Công nghệ sinh học Động vật
1	5C	4	Sinh học phân tử trong Y dược
1	5C	5	Hợp chất thiên nhiên có hoạt tính sinh học
1	5D		Kiến thức tự chọn trong lĩnh vực Vật liệu Sinh học (SV cần đạt được ít nhất 12 trong số các CĐR mức độ 4)
1	5D	1	Kiến thức vật liệu sinh học cơ bản
1	5D	2	Kiến thức vật liệu sinh học nâng cao
1	5D	3	Kiến thức vật liệu sinh học ứng dụng
2	1	1	Thu thập, tổng hợp và phân tích thông tin
2	1	2	Xác định đúng vấn đề
2	1	3	Đề nghị các giải pháp
2	1	4	Lựa chọn giải pháp
2	1	5	Thực hiện giải quyết vấn đề
2	2	1	Tư duy sáng tạo
2	2	2	Tư duy phản biện
2	2	3	Tư duy hệ thống
2	2	4	Nắm bắt xu hướng thế giới
2	2	5	Học tập suốt đời
2	2	6	Quản lý thời gian
2	2	7	Lập kế hoạch
2	3	1	Có tinh thần trách nhiệm trong công việc

2	3	2	Có tính trung thực trong công việc
2	3	3	Có tính kỷ luật trong công việc
2	3	4	Có thái độ tôn trọng sự khác biệt
3	1	1	Kỹ năng lập nhóm
3	1	2	Kỹ năng tham gia vào hoạt động nhóm (hoạt động hiệu quả)
3	2	1	Anh ngữ
3	2	2	Tin học
3	3	1	Trình bày viết được một văn bản khoa học (theo hướng dẫn: hình thức, bố cục, chính tả, ngữ pháp, định dạng)
3	3	2	Trình bày nói được một báo cáo khoa học (theo hướng dẫn: sử dụng các phương tiện truyền thông hỗ trợ, hình thức, cấu trúc, thời gian phù hợp, giao tiếp phi ngôn ngữ)
4	1	1	Pha chính xác các hóa chất và môi trường thông dụng
4	1	2	Sử dụng chính xác các dụng cụ cơ bản trong phòng thí nghiệm (buret, pipet, micropipet, bình định mức, ống đong, petri, eppendorf...)
4	1	3	Thực hiện chính xác việc vận hành và bảo quản các thiết bị cơ bản trong phòng thí nghiệm (kính hiển vi, kính lúp, nồi hấp, máy đo quang phổ, pH kế, cân kỹ thuật, cân phân tích, máy ly tâm, tủ ủ, tủ sấy, bể ổn nhiệt, tủ cấy, tủ hút...)
4	2	1	Thực hiện một số thí nghiệm cơ bản trong sinh hóa
4	2	2	Thực hiện một số thí nghiệm cơ bản trong sinh học phân tử
4	2	3	Thực hiện một số thí nghiệm cơ bản trong di truyền
4	2	4	Thực hiện một số thí nghiệm cơ bản trong vi sinh
4	2	5	Thực hiện một số thí nghiệm cơ bản trong nghiên cứu thực vật
4	2	6	Thực hiện một số thí nghiệm cơ bản trong nghiên cứu động vật
4	2	7	Kỹ năng tin sinh học cơ bản
4	2	8A	Kỹ năng phân tích vi sinh vật gây bệnh trong thực phẩm

4	2	8B	Kỹ năng thiết kế thí nghiệm
4	3A	1	Thiết kế, phân tích và đánh giá kết quả được một số thí nghiệm chuyên ngành Công nghệ Sinh học Công nghiệp
4	3A	2	Kỹ năng thao tác trong chuyên ngành Công nghệ Sinh học Công nghiệp
4	3B	1	Thiết kế, phân tích và đánh giá kết quả được một số thí nghiệm chuyên ngành Công nghệ Sinh học Nông nghiệp
4	3B	2	Kỹ năng thao tác trong chuyên ngành Công nghệ Sinh học Nông nghiệp
4	3C	1	Thiết kế, phân tích và đánh giá kết quả được một số thí nghiệm chuyên ngành Công nghệ Sinh học Y Dược
4	3C	2	Kỹ năng thao tác trong chuyên ngành Công nghệ Sinh học Y Dược
4	3D	1	Thiết kế, phân tích và đánh giá kết quả được một số thí nghiệm chuyên ngành Vật liệu Sinh học
4	3D	2	Kỹ năng thao tác trong chuyên ngành Vật liệu Sinh học
5	3	1	Mô tả được các hệ thống pháp lý tác động và điều tiết đến lĩnh vực sinh học
5	3	2	Mô tả được cách thức các sản phẩm trí tuệ được tạo ra và bảo vệ/ Các quy định về an toàn sinh học

4.2. Phụ lục 2: Danh sách các môn học tự chọn

STT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	Số tiết			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
1	BIO10203	Nuôi cấy tế bào động vật: Kỹ thuật và ứng dụng	2	30	0	0		
2	BTE10006	PP Kiểm nghiệm vi sinh vật	3	45	0	0		
3	BTE10102	CNSH Vi sinh vật	3	45	0	0		
4	BTE10103	Vi sinh thực phẩm	2	30	0	0		
5	BTE10104	Kỹ thuật lên men công nghiệp	3	45	0	0		
6	BTE10105	Kỹ thuật enzyme	3	45	0	0		

STT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	Số tiết			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
7	BTE10106	Hợp chất tự nhiên có hoạt tính sinh học	2	30	0	0		
8	BTE10107	Kiểm nghiệm hóa thực phẩm	2	30	0	0		
9	BTE10108	Chuyển hóa sinh học và các sản phẩm trao đổi chất	3	45	0	0		
10	BTE10109	Công nghệ sinh học trong sản xuất protein tái tổ hợp	3	45	0	0		
11	BTE10110	Công nghệ sinh học vi sinh phân tử và ứng dụng	3	45	0	0		
12	BTE10111	Ứng dụng CNSH trong thủy sản	2	30	0	0		
13	BTE10202	Công nghệ Vi tảo	3	45	0	0		
14	BTE10203	CNSH Sau thu hoạch	3	45	0	0		
15	BTE10204	CNSH Thực vật	3	45	0	0		
16	BTE10205	Sinh hóa học thực vật	3	45	0	0		
17	BTE10206	Sinh học phân tử thực vật	3	45	0	0		
18	BTE10207	Tương tác thực vật	2	30	0	0		
19	BTE10208	Sinh lý thực vật	3	45	0	0		
20	BTE10209	Cơ sở phân tử của di truyền chọn giống thực vật	3	45	0	0		
21	BTE10210	Bệnh lý học thực vật	2	30	0	0		
22	BTE10211	CNSH Trong Kiểm Soát Côn Trùng	2	30	0	0		
23	BTE10302	CNSH Động vật	3	45	0	0		

STT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	Số tiết			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
24	BTE10303	Công nghệ tế bào gốc	2	30	0	0		
25	BTE10304	Miễn dịch bệnh	2	30	0	0		
26	BTE10305	Dược liệu học	2	30	0	0		
27	BTE10306	Nhập môn miễn dịch học phân tử và tế bào	3	45	0	0		
28	BTE10308	Sinh học phân tử trong y dược	3	45	0	0		
29	BTE10309	Công nghệ hỗ trợ sinh sản	2	30	0	0		
30	BTE10310	Sinh lý học người	2	30	0	0		
31	BTE10403	Thực tập chuyên ngành VLSH	2	0	60	0		
32	BTE10404	Polymer y sinh	2	30	0	0		
33	BTE10405	Mô học	2	30	0	0		
34	BTE10406	Kỹ nghệ mô	2	30	0	0		
35	BTE10407	Ứng dụng Tin sinh học trong thiết kế các phân tử sinh học và thuốc	2	30	0	0		
36	BTE10408	Vật liệu y sinh	2	30	0	0		
37	BTE10409	Lý sinh học	2	30	0	0		
38	BTE10410	Vật liệu polymer và composite	2	30	0	0		
39	BTE10411	Các phương pháp phổ nghiệm	2	30	0	0		
40	BTE10412	Hóa học nano	2	30	0	0		
41	BTE10413	Quang xúc tác và các ứng dụng của màng mỏng quang	2	30	0	0		

STT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	Số tiết			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
		xúc tác trong diệt khuẩn						
42	BTE10414	Vật liệu từ cấu trúc nano và ứng dụng trong y sinh	2	30	0	0		
43	BTE10415	Tổng hợp hữu cơ	2	30	0	0		
44	BIO10102	Sinh học phân tử và tế bào thực vật	2	30	0	0		
45	BIO10103	Sự phát triển chồi và rễ ở thực vật	2	30	0	0		
46	BIO10104	Sự phát triển hoa và trái	3	45	0	0		
47	BIO10105	Sự tăng trưởng ở thực vật cấp cao	3	45	0	0		
48	BIO10106	Phát sinh hình thái thực vật	2	30	0	0		
49	BIO10107	Sự hóa củ	2	30	0	0		
50	BIO10108	Thủy canh học	2	30	0	0		
51	BIO10109	Nuôi cấy mô và tế bào thực vật	2	30	0	0		
52	BIO10110	Những vấn đề mới trong Sinh lý thực vật	2	30	0	0		
53	BIO10111	Thực tập chuyên đề Phát sinh hình thái thực vật <i>in vitro</i>	2	0	60	0		
54	BIO10202	Cơ sở tế bào và phân tử của miễn dịch học	2	30	0	0		
55	BIO10204	Nội tiết học ứng dụng	2	30	0	0		
56	BIO10205	Sinh học Sinh sản	2	30	0	0		

STT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	Số tiết			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
57	BIO10207	Ứng dụng CNSH trong chọn giống vật nuôi	2	30	0	0		
58	BIO10208	Di truyền người	3	45	0	0		
59	BIO10210	An toàn vệ sinh thực phẩm	2	30	0	0		
60	BIO10211	CNSH và thực phẩm chức năng	2	30	0	0		
61	BIO10212	Những vấn đề mới trong Sinh học động vật	2	30	0	0		
62	BIO10214	Mô hình động vật bệnh lí	2	30	0	0		
63	BIO10215	Huyết học ứng dụng	2	30	0	0		
64	BIO10216	Sinh lí bệnh học	2	30	0	0		
65	BIO10304	Hệ thống học thực vật có mạch	2	30	0	0		
66	BIO10310	Chỉ thị sinh học	2	30	0	0		
67	BIO10311	Chính sách môi trường	2	30	0	0		
68	BIO10314	Địa y và Đài thực vật	2	15	30	0		
69	BIO10318	Ô nhiễm môi trường	3	45	0	0		
70	BIO10319	Phiêu sinh và động vật đáy	2	30	0	0		
71	BIO10320	Quản trị tài nguyên tự nhiên	2	30	0	0		
72	BIO10325	Tài nguyên di truyền Thực vật	2	30	0	0		
73	BIO10328	Thực vật thủy sinh	2	30	0	0		
74	BIO10332	Sự thích nghi ở thực vật	3	30	30	0		
75	BIO10335	Viết và trình bày báo cáo	2	30	0	0		

STT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	Số tiết			Loại học phần	Ghi chú
				Lý thuyết	Thực hành	Bài tập		
		khoa học						
76	BIO10414	Sinh hóa nông - lâm - ngư nghiệp	3	45	0	0		
77	BIO10502	Di truyền vi sinh vật	3	45	0	0		
78	BIO10503	Kỹ thuật vi sinh	3	45	0	0		
79	BIO10504	Những vấn đề mới trong Vi Sinh học	2	30	0	0		
80	BIO10506	Kỹ thuật nhân giống vô tính cây trồng	2	30	0	0		
81	BIO10507	Kỹ thuật trồng nấm và chế biến	2	30	0	0		
82	BIO10508	Vi sinh học nông nghiệp	3	45	0	0		
83	BIO10511	Vi sinh y học	3	45	0	0		
84	BIO10602	Kĩ thuật di truyền	3	45	0	0		
85	BIO10603	Chọn giống cây trồng	3	45	0	0		
86	BIO10604	Cơ sở di truyền chọn giống thực vật	3	45	0	0		
87	BIO10606	Cơ sở phân tử của một số bệnh di truyền người	2	30	0	0		
88	BIO10607	Sinh học phân tử streptomyces và ứng dụng	2	30	0	0		
89	BIO10608	Chẩn đoán phân tử	2	30	0	0		
90	BIO10609	Những vấn đề mới trong Di truyền - Sinh học phân tử	2	30	0	0		

Đối sánh CDR CTĐT cấp độ 3 và CDR cấp độ 2

Chuẩn đầu ra (cấp độ 3)			CDR. 1.1	CDR. 1.2	CDR. 1.3	CDR. 2.1	CDR. 2.2	CDR. 2.3	CDR. 2.4	CDR. 3.1	CDR. 3.2	CDR. 3.3	CDR. 4.1	CDR. 4.2	CDR. 5.1	CDR. 5.2	CDR. 5.3	CDR. 5.4	CDR. 6.1	CDR. 6.2
1	1	1	✓																	
1	1	2	✓							✓	✓									
1	1	3	✓							✓		✓								
1	1	4	✓							✓	✓	✓								
1	1	5	✓							✓	✓									
1	2	1		✓																
1	2	2		✓																
1	2	3		✓																
1	2	4A		✓																
1	2	4B		✓																
1	2	4C		✓														✓		
1	2	4D		✓																
1	3	1			✓									✓						
1	3	2			✓									✓						

1	3	3			✓								✓						
1	3	4			✓								✓						
1	3	5			✓								✓						
1	3	6			✓								✓						
1	3	7			✓								✓						
1	3	8			✓								✓						
1	3	9			✓								✓						
1	3	10			✓					✓	✓	✓		✓					✓
1	4	1				✓	✓	✓	✓				✓						
1	4	2				✓	✓	✓	✓				✓						
1	4	3				✓	✓	✓	✓				✓						
1	4	4				✓	✓	✓	✓										
1	4	5A				✓	✓	✓	✓										
1	4	5B				✓	✓	✓	✓				✓					✓	
1	4	5C	✓			✓	✓	✓	✓										
1	5A	1					✓						✓	✓					
1	5A	2					✓						✓	✓					

1	5A	3					✓						✓	✓						
1	5A	4					✓						✓	✓						
1	5A	5					✓						✓	✓						
1	5A	6					✓						✓	✓						
1	5A	7					✓						✓	✓						
1	5B	1				✓							✓	✓						
1	5B	2A				✓							✓	✓						
1	5B	2B				✓							✓	✓						
1	5C	1						✓					✓	✓						
1	5C	2						✓					✓	✓						
1	5C	3						✓					✓	✓						
1	5C	4						✓					✓	✓						
1	5C	5						✓					✓	✓						
1	5D	1							✓				✓	✓						
1	5D	2							✓				✓	✓						
1	5D	3							✓				✓	✓						
2	1	1											✓		✓	✓		✓		

2	1	2											✓		✓	✓		✓		
2	1	3													✓	✓		✓		
2	1	4													✓	✓		✓		
2	1	5													✓	✓	✓	✓		
2	2	1																✓		
2	2	2																✓		
2	2	3															✓	✓		
2	2	4											✓					✓		✓
2	2	5														✓		✓		
2	2	6													✓	✓	✓	✓		
2	2	7													✓	✓	✓	✓		
2	3	1													✓				✓	
2	3	2													✓				✓	
2	3	3													✓				✓	
2	3	4													✓			✓	✓	
3	1	1													✓		✓	✓	✓	
3	1	2													✓		✓	✓	✓	

3	2	1											✓					✓		
3	2	2											✓					✓		
3	3	1									✓	✓		✓				✓	✓	
3	3	2									✓	✓		✓				✓		
4	1	1								✓									✓	
4	1	2								✓									✓	
4	1	3								✓									✓	
4	2	1									✓								✓	
4	2	2									✓								✓	
4	2	3									✓								✓	
4	2	4									✓								✓	
4	2	5									✓								✓	
4	2	6									✓								✓	
4	2	7									✓	✓							✓	
4	2	8A						✓		✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	2	8B								✓	✓	✓				✓	✓	✓		
4	3A	1										✓				✓			✓	

4	3A	2										✓							✓	
4	3B	1										✓				✓			✓	
4	3B	2										✓							✓	
4	3C	1										✓				✓			✓	
4	3C	2										✓							✓	
4	3D	1										✓				✓			✓	
4	3D	2										✓							✓	
5	3	1		✓								✓								✓
5	3	2		✓																✓

