

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

NGÀNH CÔNG NGHỆ SINH HỌC – chuyên ngành Công nghệ sinh học Y - Dược

(Ban hành kèm theo Quyết định số: /QĐ-DHBK ngày tháng năm 2022
của Hiệu trưởng Trường Đại học Bách khoa)

A. THÔNG TIN TỔNG QUÁT

1. Tên chương trình đào tạo (tên tiếng Anh):	Công nghệ sinh học Y - Dược (Medical and Pharmaceutical Biotechnology)
2. Trình độ đào tạo:	Đại học
3. Mã ngành đào tạo:	7420201
4. Đối tượng tuyển sinh:	Thí sinh tốt nghiệp THPT và đạt ngưỡng đảm bảo chất lượng đầu vào theo quy định của Trường Đại học Bách khoa ở mỗi năm tuyển sinh
5. Thời gian đào tạo:	4 năm
6. Loại hình đào tạo:	Chính quy
7. Số tín chỉ yêu cầu:	130 tín chỉ
8. Thang điểm:	Thang 4
9. Điều kiện tốt nghiệp:	Theo quy định hiện hành của Bộ Giáo dục và Đào tạo về đào tạo đại học theo hình thức tín chỉ
10. Văn bằng tốt nghiệp:	Bằng Cử nhân
11. Vị trí làm việc:	
12. Khả năng nâng cao trình độ:	Sinh viên tốt nghiệp chương trình này có thể dự tuyển chương trình đào tạo thạc sỹ cùng ngành và các ngành gần
13. Chương trình đào tạo đối sánh	1. Chương trình đào tạo tích hợp Kỹ thuật sinh học, trường Đại học Bách khoa Hà Nội 2. Chương trình đào tạo Kỹ thuật Y sinh, trường Đại học Quốc tế, tp. Hồ Chí Minh 3. Chương trình Công nghệ sinh học Y-Dược, trường đại học KREM, Áo

I. Cấu trúc chương trình đào tạo

Khối kiến thức	CTĐT cử nhân (130TC)		
	Số tín chỉ	Số tín chỉ bắt buộc	Số tín chỉ tự chọn
1. Toán và Khoa học tự nhiên	31	31	0
2. Kiến thức cơ sở kỹ thuật và cơ sở ngành	28	28	0
3. Kiến thức chuyên ngành + chuyên sâu KS	26-28	16	10-12
4. Kiến thức Đồ án, thực tập và tốt nghiệp	17	17	0
5. Kiến thức chung	15	15	0
6. Kiến thức bổ trợ	11-13	11	0-2
Tổng	130	118	12

Ghi chú: Chương trình trên chưa bao gồm các học phần bắt buộc về Giáo dục thể chất, Giáo dục An ninh quốc phòng.

II. Cách thức đánh giá

1. Đánh giá kết quả học tập

Cuối mỗi học kỳ, để đánh giá kết quả học tập của sinh viên trường sử dụng bốn tiêu chí: khối lượng học tập đăng ký, điểm trung bình chung học kỳ, khối lượng kiến thức tích lũy, điểm trung bình chung tích lũy.

1.1 Khối lượng học tập đăng ký là tổng số tín chỉ của các học phần mà sinh viên đăng ký học, gồm cả học phần học lần đầu và học từ lần thứ hai trở đi;

1.2 Điểm trung bình chung học kỳ là điểm trung bình có trọng số của các học phần mà sinh viên đăng ký trong học kỳ, theo Khoản 1 của Điều này. Trọng số của mỗi học phần là số tín chỉ tương ứng của học phần đó;

1.3 Điểm trung bình chung tích lũy là điểm trung bình có trọng số của các học phần mà sinh viên đã tích lũy được (điểm theo thang 4 là từ 1,0 trở lên), tính từ đầu khóa học cho tới thời điểm xét;

1.4 Khối lượng kiến thức tích lũy là tổng số tín chỉ của các học phần đã tích lũy được (điểm theo thang 4 là tính từ 1,0 trở lên) tính từ đầu khóa học.

2. Đánh giá học phần

2.1 Tùy theo đặc điểm của mỗi học phần, điểm tổng hợp đánh giá học phần (sau đây gọi tắt là điểm học phần) được tính căn cứ vào điểm thi kết thúc học phần và các điểm đánh giá bộ phận, bao gồm: điểm chuyên cần, Điểm kiểm tra thường xuyên trong quá trình học tập; điểm đánh giá nhận thức và thái độ tham gia thảo luận; điểm đánh giá phần thực hành/ thí nghiệm; đi kiểm tra giữa học phần; điểm tiểu luận. Điểm thi kết thúc học phần là bắt buộc cho mọi trường hợp, có

trọng số không dưới 50%. Hình thức thi kết thúc học phần có thể là viết (Trắc nghiệm, tự luận), vấn đáp, viết tiểu luận hoặc kết hợp các hình thức này.

2.2 Việc lựa chọn hình thức đánh giá bộ phận, trọng số của điểm đánh giá bộ phận ăn và cách tính điểm tổng hợp đánh giá học phần được quy định trong đề cương chi tiết học phần khi xây dựng và cập nhật chương trình đào tạo và phải được Hiệu trưởng phê duyệt. Ở buổi học đầu tiên của lớp học phần giảng viên phụ trách lớp học phần công bố đề cương chi tiết cho sinh viên giảng viên phụ trách học phần trực tiếp ra đề kiểm tra và cho điểm đánh giá bộ phận.

2.3 Kiểm tra giữa kì: Giảng viên phụ trách lớp học phần bố trí kiểm tra giữa kì trong buổi học của lớp học phần, theo kế hoạch đào tạo năm học đã được Hiệu trưởng phê duyệt.

2.4 Thi kết thúc học phần

Sinh viên nào vắng quá 20% thời gian học của lớp học phần hoặc không đạt phần thí nghiệm thì giảng viên dạy lớp học phần có thể xem xét quyết định không cho sinh viên đó dự thi cuối kỳ.

- Lịch thi kết thúc học phần do Phòng Đào tạo và phòng Khảo thí đảm bảo chất lượng giáo dục phối hợp sắp xếp và ban hành; phải đảm bảo thời gian ôn thi bình quân ít nhất 2/3 ngày cho mỗi tín chỉ.

- Đề thi kết thúc học phần phải phù hợp với chuẩn đầu ra và nội dung học phần đã quy định trong chương trình. Việc ra đề thi hoặc lấy từ ngân hàng đề thi được thực hiện theo quy định hiện hành của trường.

3. Phương pháp đánh giá học phần

Tùy theo đặc điểm của mỗi học phần giảng viên sử dụng các phương pháp đánh giá sau:

- Đánh giá chuyên cần
- Bài tập tại lớp, bài tập về nhà
- Đánh giá thuyết trình
- Kiểm tra viết
- Kiểm tra trắc nghiệm
- Bảo vệ và thi vấn đáp
- Đánh giá bằng báo cáo, tiểu luận
- Đánh giá làm việc nhóm

4. Cách tính điểm học phần

4.1 Điểm đánh giá bộ phận (Điểm kiểm tra giữa kỳ, bài tập, tiểu luận, ...) và điểm kết thúc học phần được chấm theo thang điểm 10, làm tròn đến số lẻ thập phân.

4.2 Điểm học phần là tổng điểm của tất cả các điểm đánh giá bộ phận, điểm thi cuối kì của học phần nhân với trọng số tương ứng. Điểm học phần được làm tròn đến 1 chữ số thập phân, sau đó được chuyển thành điểm chữ như sau:

Xếp loại	Điểm theo thang 10	Điểm theo thang 4	Điểm theo thang chữ
Đạt	Từ 9,5 đến 10,0	4,0	A+
	Từ 8,5 đến 9,5	4,0	A
	Từ 8,0 đến 8,5	3,5	B+
	Từ 7,0 đến 8,0	3,0	B
	Từ 6,5 đến 7,0	2,5	C+
	Từ 5,5 đến 6,5	2,0	C
	Từ 5,0 đến 5,5	1,5	D+
	Từ 4,0 đến 5,0	1,0	D
Không đạt	<4,0	0	F

III. Mô tả môn học theo các khối kiến thức và mô tả môn học

STT	Tên học phần	Tóm tắt học phần
1. Khối kiến thức Toán và Khoa học tự nhiên		
1	Giải tích 1	Học phần Giải tích 1 cung cấp các kiến thức cơ bản về lý thuyết tập hợp, về giới hạn, sự liên tục, phép tính vi phân, phép tính tích phân và bài toán cực trị của hàm số một biến và hàm số nhiều biến. Học phần cũng đề cập tới một số ứng dụng của phép tính vi tích phân và ứng dụng của một số phần mềm hỗ trợ tính toán và đồ họa
2	Đại số Tuyến tính	Học phần này cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về đại số tuyến tính như khái niệm không gian vector, ánh xạ tuyến tính, khái niệm ma trận, các phép toán trên ma trận, cách giải một hệ phương trình tuyến tính ứng dụng để tìm trị riêng và vectơ riêng của một ma trận, nhằm cung cấp các kiến thức để phục vụ cho sinh viên học tốt các môn học chuyên ngành.
3	Thống kê ứng dụng	Thống kê ứng dụng có vai trò quan trọng trong khoa học và công nghệ sinh học. Học phần trang bị cho sinh viên kiến thức lý thuyết và kỹ năng vận dụng khoa học thống kê trong công nghệ sinh học.
4	Qui hoạch thực nghiệm	Môn học cung cấp cho sinh viên các kiến thức về các phương án bố trí thí nghiệm, các mô hình thực nghiệm tối ưu nhất nhằm thu được các kết quả mong muốn với số lượng thí

		<p>nghiệm ít nhất, đồng thời trang bị cho sinh viên các công cụ tính toán, xử lý và đánh giá kết quả thực nghiệm. Môn học là nền tảng quan trọng cho các PBL liên quan đến thực nghiệm, capstone project và đồ án tốt nghiệp của sinh viên.</p>
5	Vật lý 1	<p>Học phần Vật lý 1 sẽ cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản trong Vật lý ở phần Cơ học và Nhiệt động lực học. Học phần sẽ giúp sinh viên nghiên cứu các nội dung quan trọng như:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Các tính chất, các qui luật chuyển động tịnh tiến của chất điểm, chuyển động quay và chuyển động tổng hợp của vật rắn. ● Mối liên hệ giữa các đặc trưng cho chuyển động, các định luật biến thiên và bảo toàn xung lượng, momen xung lượng, cơ năng. ● Tính chất chuyển động của các phân tử chất khí và các đại lượng đặc trưng chất khí gồm áp suất, nhiệt độ, thể tích và mối quan hệ giữa chúng. ● Mối liên hệ giữa công, nhiệt, và nội năng trong các quá trình biến đổi nhiệt động; và ứng dụng để khảo sát hoạt động của các loại máy nhiệt.
6	Thí nghiệm vật lý	<p>Học phần giúp sinh viên làm quen với quá trình tiến hành một thí nghiệm thông qua các bài thực hành liên quan đến các kiến thức Vật lý phần Cơ học và Nhiệt học. Bên cạnh việc củng cố kiến thức lý thuyết, học phần còn hình thành kỹ năng thí nghiệm, thực hành, phát triển kỹ năng làm việc nhóm và giao tiếp</p>
7	Hóa đại cương	<p>Học phần này thuộc nhóm kiến thức KHTN được tổ chức học tập vào kỳ thứ ba của chương trình đào tạo. Học phần gồm 02 tín chỉ phần lý thuyết và 01 tín chỉ thực hành liên quan những kiến thức đại cương nền tảng về hóa học. Cụ thể bao gồm: Các khái niệm liên quan đến các định luật cơ bản trong hóa học; Quy luật biến thiên tính chất của các nguyên tố trong bảng hệ thống tuần hoàn; Bản chất của các loại liên kết hóa học; Các khái niệm và kiến thức cơ bản về nhiệt động học hoá học, động học hóa học, cân bằng hóa học và sự chuyển dịch cân bằng hóa học; Các khái niệm liên quan đến hóa học và dòng điện, dung dịch và hệ keo. Học phần này còn giúp sinh viên có những kỹ năng cơ bản trong phòng thí nghiệm liên</p>

		quan đến quy tắc an toàn PTN khi tiếp xúc với dụng cụ và hóa chất; cũng như được lĩnh hội các thao tác cơ bản liên quan đến nhận biết các môi trường hóa chất, pha dung dịch, chuẩn độ, điện hóa
8	Hóa hữu cơ	Học phần này cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản như các phương pháp tách, tinh chế hợp chất hữu cơ, cấu tạo hóa học và hóa học lập thể, các loại liên kết, các hiệu ứng trong phân tử hợp chất hữu cơ. Các loại phản ứng hữu cơ. Cấu tạo, danh pháp, các phương pháp điều chế, tính chất vật lý và tính chất hóa học của các hợp chất hydrocacbon thẳng no, không no, mạch vòng, thơm, dẫn xuất halogen của các hydrocacbon, các alcohol, ether, phenol, các aldehyde, cetone, acid carboxylic và dẫn xuất của nó, các amin; hydratcacbon, aminoacid...
9	Sinh học tế bào	Học phần Sinh học tế bào cung cấp những kiến thức cơ bản về tế bào học như các tổ chức bên trong tế bào, cấu tạo màng tế bào, sự vận chuyển các chất qua màng tế bào, sự chuyển hóa năng lượng trong tế bào, sự hô hấp tế bào, quá trình phân bào, di truyền theo định luật Mendel và di truyền nhiễm sắc thể.
10	Sinh lý người	Học phần này cung cấp cho sinh viên kiến thức về cấu tạo và hoạt động chức năng của các cơ quan, hệ cơ quan của cơ thể người, động vật trong mối liên hệ giữa chúng với nhau và giữa chúng với môi trường sống. Sự điều hòa các hoạt động chức năng nhằm đảm bảo cho cơ thể con người, động vật tồn tại, phát triển và thích ứng với sự biến đổi của môi trường và những yếu tố ảnh hưởng từ môi trường sống đến cấu trúc - chức năng của các hệ thống cơ quan và toàn bộ cơ thể cũng được trình bày trong môn học này.
11.	Hóa lý-hóa keo	Hóa lý là một học phần gồm phần nhiệt động hoá học và điện hoá học, cung cấp cho sinh viên các kiến thức hóa học cơ bản về Nhiệt động hóa học, Điện hóa học và khả năng ứng dụng các kiến thức này trong công nghệ sinh học y dược. Đây là các cơ sở nền tảng cho việc phát triển các kiến thức công nghệ kỹ thuật mới và bảo đảm cho việc tiếp tục học, nghiên cứu ở các bậc cao hơn. Học phần này với các nội dung chính: lý thuyết và bài tập liên quan đến phần Nhiệt động học; Điện hóa học và các ứng dụng

		trong nghiên cứu điện thế màng tế bào và năng lượng sinh học
2. Kiến thức Cơ sở kỹ thuật và cơ sở ngành		
1	Phát triển sản phẩm CNSH	Học phần cung cấp kiến thức kiến thức cơ bản và cơ sở lý luận về quá trình phát triển sản phẩm mới, khái niệm và mục đích của các giai đoạn trong tiến trình phát triển sản phẩm mới, cách quản trị và cải tiến quá trình phát triển sản phẩm mới. Đồng thời học phần còn giúp sinh viên thực hành một vài bước chính trong quá trình phát triển sản phẩm CNSH.
2	Quá trình thủy lực & cơ học	Học phần “Quá trình thủy lực và cơ học” thuộc khối kiến thức cơ sở ngành, cung cấp cho sinh viên các kiến thức về quá trình thủy lực và cơ học vật liệu trong công nghệ hóa-sinh học, bao gồm: 1.Các tính chất của chất lỏng và khí ở trạng thái tĩnh và động cũng như ứng dụng của các phương trình liên quan; 2. Quá trình và thiết bị vận chuyển chất lỏng (Bơm); 3. Quá trình vận chuyển và nén khí (Máy nén, quạt); 4. Phân riêng hệ khí và hệ lỏng không đồng nhất; 5. Khuấy trộn chất lỏng; 6. Các máy đập nghiền và sàng vật liệu rắn
3	Quá trình & thiết bị truyền nhiệt	Học phần này trang bị đến người học những khái niệm, định luật về các quá trình truyền nhiệt, các quá trình truyền nhiệt trong công nghệ hóa học như đun nóng, làm nguội, ngưng tụ, cô đặc, làm lạnh... tính toán cân bằng vật chất, cân bằng năng lượng cho các quá trình công nghệ hóa học, thực phẩm và sinh học. Học phần cũng cung cấp những kiến thức cần thiết giúp người học phân tích được các yếu tố ảnh hưởng lên quá trình truyền nhiệt.
4	Quá trình & Thiết bị truyền chất	Học phần này trang bị cho người học những kiến thức cơ sở nền tảng quan trọng liên quan đến công nghệ hóa học, các quá trình và thiết bị trong công nghệ hóa học; giúp người học hiểu và có khả năng vận dụng được các lý thuyết cơ bản về quá trình truyền khối (lý thuyết khếch tán, lý thuyết màng phim, quy tắc pha và cân bằng pha) vào tính toán các quá trình phân tách trong công nghệ hóa học, cụ thể bao gồm quá trình hấp phụ, hấp thụ, chưng cất, trích ly, sấy; giúp người học nhận biết được cơ chế và tác nhân của mỗi quá trình phân riêng liên quan đến truyền khối đồng thời biết cách lựa chọn và tính toán các thiết bị sử dụng cho các quá trình phân tách.
5	Thí nghiệm	Đây là học phần thực nghiệm liên quan đến các học phần quá

	QT&TB	trình và thiết bị trong công nghệ hóa. Nội dung của học phần được thiết kế nhằm giúp sinh viên làm quen và tăng cường một số kỹ năng làm việc tại phòng thí nghiệm như thao tác, quan sát, tính toán và viết báo cáo về kết quả thí nghiệm thông qua các hệ thống thí nghiệm về xác định chế độ chảy của dòng chảy, xác định các dạng trở lực ma sát, xác định hệ số truyền nhiệt, tính lượng nhiệt trao đổi nhiệt, xác định các thông số về quá trình chưng luyện, xác định tốc các thông số trong quá trình sấy.
6	An toàn lao động trong sản xuất dược phẩm sinh học.	Môn học cung cấp cho sinh viên những lý thuyết về an toàn lao động trong các phân xưởng sản xuất, đặc biệt là vấn đề an toàn đối với những rủi ro hóa học, sinh học, rủi ro cháy nổ là những yếu tố rất nhạy bén trong các nhà máy dược phẩm sinh học. Ngoài ra môn học còn cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản để xử lý các chất thải khí, lỏng, rắn trong sản xuất để đảm bảo vệ sinh công nghiệp theo quy định của Pháp luật.
7	Công cụ và thiết bị xét nghiệm y học	Học phần nằm trong khối kiến thức chuyên ngành nhằm trang bị cho sinh viên kiến thức về hoạt động xét nghiệm y học. Sinh viên được trang bị về nguyên lí, vai trò, ứng dụng của các thiết bị xét nghiệm thường gặp và được tìm hiểu về cấu tạo, hoạt động, vận hành các thiết bị trong xét nghiệm sinh hóa, huyết học và sinh học phân tử.
8	Hóa phân tích	Học phần Hóa Phân tích gồm 02 tín chỉ phần lý thuyết và 01 tín chỉ thực hành liên quan những kiến thức cơ bản về các phương pháp phân tích định lượng gồm phương pháp phân tích hóa học (phương pháp phân tích trọng lượng và các phương pháp phân tích thể tích) và các phương pháp phân tích công cụ (phân tích điện hóa, phân tích quang học và phân tích sắc ký). Những kiến thức cơ bản có liên quan đến sai số thực nghiệm trong phân tích định lượng và xử lý số liệu thực nghiệm trước khi báo cáo kết quả cũng được cung cấp cho người học.
9	Thực vật dược	Môn học cung cấp kiến thức cơ bản về cấu trúc, chức năng của các tế bào, mô, cơ quan của thực vật và phân loại thực vật ứng dụng trong dược liệu. Ngoài ra, môn học cũng cung cấp các kiến thức về hóa thực vật, thành phần hóa học của dược

		liệu. Tỉn chỉ thí nghiệm nhằm cung cấp cho sinh viên kỹ năng phân loại nhận biết các loại cây dược liệu, thực hành các kỹ thuật cơ bản trong chiết xuất các hợp chất, nhóm hợp chất dược liệu.
10	Dược lý đại cương	"Dược lý đại cương" giúp người học hiểu được: Dược lực học, Dược động học (Pharmacokinetics), số phận của thuốc trong cơ thể, vận chuyển thuốc qua màng sinh vật, hấp thu thuốc, chuyển hoá thuốc, thải trừ thuốc, những yếu tố quyết định tác dụng của thuốc.
11	Vi sinh đại cương	Học phần cung cấp kiến thức về hình thái, cấu tạo và sinh sản của vi sinh vật; Các đặc tính sinh lý của vi sinh vật như quá trình trao đổi chất, trao đổi năng lượng, di truyền vi sinh vật...; Sự chuyển hóa các chất trong tự nhiên của vi sinh vật; tuyển chọn và bảo quản giống VSV
12	Hoá sinh Y - Dược	Học phần cung cấp kiến thức về cấu tạo và chức năng các đại phân tử sinh học (protein, lipid, glucid, enzyme, vitamin, hormone...), các quá trình chuyển hoá, sinh tổng hợp ở cấp độ phân tử; Các phương pháp phân tích định tính, định lượng (Xác định được hàm lượng protein, lipid, glucid, nước, tro, hoạt độ enzyme trong nguyên liệu sinh học). Đồng thời, các quá trình biến dưỡng trong cơ thể sống (tại gan, thận ...) cũng được mô tả trong học phần này.
13	Cơ sở Sinh học phân tử	Học phần gồm có 2 phần cơ bản. Phần thứ nhất cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về cấu tạo và hoạt động của vật chất di truyền trong tế bào nhân sơ và nhân thực. Phần thứ hai cung cấp những kiến thức cơ bản về enzyme và vector được sử dụng chủ yếu trong công nghệ tạo dòng gene. Ngoài ra, sinh viên được giới thiệu và sử dụng các thuật ngữ tiếng Anh chuyên ngành liên quan đến môn học.
3. Kiến thức Chuyên ngành		
1	Công nghệ enzyme trong y học	Môn học này trang bị cho sinh viên kiến thức chuyên ngành về enzyme học như cấu trúc của enzyme, tính đặc hiệu của enzyme, cơ chế xúc tác của enzyme, động học của phản ứng enzyme. Đồng thời, quy trình sinh tổng hợp, tinh sạch enzyme trị liệu ; quá trình kiểm soát chất lượng enzyme trị liệu cũng như quá trình cố định enzyme trong y học cũng được đề cập chi tiết. Trong học phần này, người học còn được tìm hiểu các ứng dụng thực tế của các enzyme trị liệu. Từ đó,

		người học có khả năng vận dụng kiến thức để sản xuất các chế phẩm enzyme trị liệu cũng như có thể điều khiển các quá trình tổng hợp enzyme trong các ngành công nghiệp liên quan.
2	Quản lý chất lượng trong CNSH	Môn học nhằm cung cấp cho sinh viên của ngành Công nghệ sinh học các kiến thức cơ bản về: chất lượng và chất lượng trong công nghệ sinh học y - dược, các hệ thống quản lý và đảm bảo chất lượng HACCP, ISO 9001:2015, GSP và các TCVN về y - dược. Môn học này sẽ giúp người học nhận thức được vai trò và tầm quan trọng của việc quản lý chất lượng trong ngành công nghệ sinh học, công nghệ thực phẩm, áp dụng thiết lập các HTQLCL trong dây chuyền sản xuất, nắm được một số luật quản lý chất lượng cơ bản hiện hành tại Việt Nam.
3	Kỹ thuật Sinh học phân tử	Học phần cung cấp cho sinh viên cơ sở lý thuyết của các kỹ thuật thường sử dụng trong sinh học phân tử, bao gồm: phương pháp tinh sạch các acid nucleic từ tế bào sinh vật, kỹ thuật điện di trên gel agarose, phương pháp nhân bản PCR. Và một số phương pháp lai phân tử và giải mã chuỗi DNA để kiểm tra việc tạo dòng gene. Ngoài ra, phần thí nghiệm cung cấp cho sinh viên các kiến thức về cách sử dụng các dụng cụ và thiết bị liên quan đến sinh học phân tử như pipetman, thiết bị điện di nằm ngang, máy quang phổ, máy luân nhiệt PCR, máy ly tâm. Bên cạnh đó, sinh viên tiến hành các thí nghiệm tách chiết acid nucleic, kiểm tra định tính và định lượng acid nucleic bằng phương pháp đo mật độ quang và điện di
4	Kỹ thuật phân tích trong CNSH	Học phần cung cấp cho người học kiến thức cơ bản trong xử lý số liệu kết quả phân tích và cơ sở lý thuyết của các công cụ phân tích công cụ hiện đại như quang phổ UV-Vis, quang phổ huỳnh quang, quang phổ hồng ngoại, khối phổ và các kỹ thuật sắc ký (sắc ký khí, sắc ký lỏng hiệu năng cao). Trên cơ sở này, người học có thể áp dụng các kiến thức để xây dựng các quy trình phân tích định tính và định lượng các phân tử sinh học như đường, protein, lipid, acid nucleic
5	Miễn dịch học	Học phần được chia làm 5 chương với nội dung tập trung vào 2 phần chính. Phần 1 giới thiệu về hệ thống miễn dịch, các tế bào và cơ quan tham gia vào đáp ứng miễn dịch, kháng thể và kháng nguyên. Phần 2 là các những ứng dụng thực tiễn của

		miễn dịch học trong các xét nghiệm sinh hóa, cũng như các kỹ thuật miễn dịch đang được sử dụng phổ biến trong các phòng thí nghiệm.
6	Vi sinh lâm sàng và bệnh truyền nhiễm	Môn học cung cấp các kiến thức về vi sinh gây bệnh thường gặp, các kỹ thuật xét nghiệm vi sinh vật gây bệnh trong y tế, các quy trình xử lý mẫu bệnh phẩm khác nhau, cũng như các kỹ thuật định danh vi sinh vật từ bệnh phẩm. An toàn sinh học trong phòng xét nghiệm và các quy trình đảm bảo chất lượng xét nghiệm vi sinh lâm sàng cũng sẽ được đề cập. Một vài bệnh truyền nhiễm cũng được đề cập trong môn học này. Môn học trang bị cho người học thái độ nghiêm túc và sự cẩn thận trong các đánh giá kết quả xét nghiệm.
	Tự chọn tự do (10-12 TC)	
1	Sinh học ung thư	Học phần Sinh học ung thư cung cấp cho sinh viên các kiến thức về ung thư, cơ chế bệnh sinh, bệnh nguyên của một số bệnh ung thư phổ biến. Chương trình cũng trang bị cho người học kiến thức cơ bản về các phương pháp chẩn đoán, hướng điều trị ung thư hiện nay. Ngoài ra, học phần còn đề cập đến các yếu tố có thể dẫn đến tình trạng kháng thuốc trong trị liệu ung thư.
2	Đại cương về Ký sinh trùng	Học phần Đại cương về ký sinh trùng được thiết kế gồm 2 phần chính. Phần 1 sẽ cung cấp các khái niệm về sự ký sinh, các loại ký sinh trùng, vật chủ, vòng đời, các triệu chứng và diễn biến thường thấy khi nhiễm ký sinh trùng. Phần 2 sẽ đi tìm hiểu cụ thể các đại diện ký sinh trùng phổ biến như đơn bào ký sinh, giun sán và động vật chân đốt, dịch tễ học cũng như các phương pháp chuẩn đoán cho từng loại ký sinh trùng cũng sẽ được làm rõ.
3	Công nghệ tế bào động vật	Học phần là môn học bắt buộc của chuyên ngành CNSH Động vật. Học phần này cung cấp cho người học các kiến thức về tế bào động vật, các kỹ thuật nuôi cấy tế bào động vật ở qui mô phòng thí nghiệm, công nghệ hỗ trợ sinh sản và một số ứng dụng của tế bào động vật trong y học.
4	CN NCM tế bào thực vật	Môn học cung cấp cho sinh viên những kiến thức về một quy trình sản xuất dược phẩm sinh học hiện đại từ khâu chuẩn bị giống tái tổ hợp, bảo quản giống tái tổ hợp, lựa chọn môi trường, lên men và tinh sạch sản phẩm dược phẩm sinh học.

		Ngoài ra, sinh viên cũng được làm quen với các thiết kế các phòng, các thiết bị thường được sử dụng trong công nghệ sinh học được. Các yêu cầu về quản lý chất lượng trong nhà máy sản xuất dược phẩm sinh học cũng sẽ được giới thiệu.
5	Enzyme trị liệu	Môn học này trang bị cho sinh viên kiến thức chuyên ngành về các phương pháp hiện đại trong nghiên cứu enzyme trị liệu bao gồm các phương pháp sàng lọc enzyme trị liệu, các phương pháp cải tiến protein nhằm tạo ra các enzyme trị liệu với các đặc tính mong muốn, các phương pháp nghiên cứu cấu trúc và chức năng của enzyme trị liệu (quang phổ lưỡng cực sắc tròn, nhiễu xạ tia X, NMR). Thêm vào đó, các đặc điểm về độ bền enzyme trị liệu cũng như các ứng dụng của enzyme trị liệu trong y học sẽ được bàn luận chi tiết.
6	Sinh học phát triển	Môn học cung cấp cho người học các kiến thức về các giai đoạn phát triển, các cơ chế điều hòa sự phát triển của phôi thai, các vấn đề về đạo đức trong nghiên cứu sinh học phát triển cũng được thảo luận. Sinh học phát triển là một trong những lĩnh vực phát triển nhanh và thú vị nhất trong sinh học, nó là sự tích hợp của sinh học phân tử, sinh lý học, sinh học tế bào, nghiên cứu ung thư, miễn dịch học v.v... Vì vậy, môn học cung cấp thêm các kiến thức cần thiết để hiểu bất kỳ lĩnh vực sinh học nào khác
7	CNSH trong chẩn đoán y học	Học phần cung cấp cho người học kiến thức về bệnh ở người và ứng dụng CNSH trong chẩn đoán bệnh, sàng lọc và pháp y. Sinh viên được tìm hiểu về các kỹ thuật sinh học phân tử cơ bản, đồng thời ứng dụng các kỹ thuật này trong chẩn đoán các bệnh nhiễm trùng, bệnh di truyền và in dấu vân tay DNA. Đây là những kỹ thuật hiện đại giúp học viên phát triển năng lực nghiên cứu chuyên sâu và nâng cao tay nghề phục vụ công tác trong lĩnh vực công nghệ sinh học.
8	Công nghệ hoá sinh	Học phần Công nghệ Hóa sinh sẽ cung cấp cho sinh viên các kiến thức công nghệ sản xuất các sản phẩm công nghệ sinh học y - dược dựa trên nền tảng kiến thức hóa sinh như: các phương pháp khai thác, tách, chiết và làm sạch các sinh chất cơ bản (protein, lipid, saccharide, các hợp chất thứ cấp, các hoạt chất sinh học...); Các phương pháp công nghệ để nâng cao chất lượng cũng như giá trị sử dụng nguyên liệu sinh học; Khả năng ứng dụng của các hợp phần hóa sinh trong các

		ngành công nghiệp sinh học và y - dược.
9	Thiết kế mỹ thuật công nghiệp	
4. Kiến thức Đồ án, Thực tập		
1	PBL 1 (Xây dựng ý tưởng phát triển sản phẩm)	Học phần Dự án “Lập dự án phát triển sản phẩm” là dự án liên môn của 2 học phần “Phát triển sản phẩm” và “Thống kê ứng dụng”. Học phần này cung cấp cho sinh viên các kiến thức và kỹ năng cần thiết nhằm thực hành các bước của giai đoạn 1 “Phát triển chiến lược sản phẩm” trên cơ sở điều tra nhu cầu thị trường để đưa ra ý tưởng sản phẩm mới. Đồng thời học phần này cũng giúp sinh viên rèn luyện những kỹ năng cá nhân, kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng giao tiếp; giúp sinh viên làm quen và bước đầu phát triển tư duy thiết kế một dự án Phát triển sản phẩm mới
2	PBL2 (Thiết kế sản phẩm)	Trong học phần này, các nhóm trong Dự án phát triển sản phẩm 1 tiếp tục được tổ chức làm việc cùng nhau trong Dự án phát triển sản phẩm 2 để tìm hiểu quy trình sản xuất sản phẩm; các đặc tính hoá sinh, vi sinh của các nguyên liệu dự kiến sử dụng; các đặc tính của sản phẩm dự kiến phát triển sản phẩm thông qua việc tra cứu, tổng hợp các tài liệu tiếng Việt và tiếng Anh, qua đó nhận thức được mối quan hệ của các thành phần hoá học, hệ sinh vật của nguyên liệu, sản phẩm đến chất lượng của sản phẩm cuối cùng. Đồng thời, các nhóm sinh viên sẽ phác thảo thiết kế bao bì của sản phẩm dự kiến. Kết thúc học phần sinh viên được yêu cầu viết báo cáo và thuyết trình về sản phẩm của nhóm mình.
3	PBL3 (Quản lý chất lượng sản phẩm)	Học phần này là dự án liên môn của các môn học “Quản lý chất lượng trong CNSH” “kỹ thuật phân tích trong CNSH” “Hoá phân tích”. Sinh viên sẽ thực hành xây dựng các tiêu chuẩn chất lượng cho sản phẩm đã được đề xuất trong PBL 1, 2.
4	Thực tập nhận thức	Học phần giúp sinh viên tham quan trải nghiệm tại một số doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực CNSH để giúp các em nhận thức về ngành nghề, biết được mình cần trang bị kiến thức, kỹ năng, thái độ như thế nào để đáp ứng yêu cầu của doanh nghiệp đối với kỹ sư CNSH.
5	Thực tập tốt	Học phần thực tập tốt nghiệp diễn ra trong 4 tuần giúp sinh

	nghiệp	viên tiếp cận với các cơ sở sản xuất và ứng dụng các sản phẩm CNSH cũng như các trung tâm, các viện nghiên cứu trong cả nước. Đây là cơ hội để sinh viên tiếp cận thực tế, tìm hiểu và thực hành cách sử dụng các máy móc thiết bị, cách sản xuất, cách làm thí nghiệm, cách nghiên cứu. Ngoài ra các em sẽ hiểu được cách vận hành tổ chức, bố trí của nhà máy, xí nghiệp, trung tâm. Hiểu về các vấn đề an toàn trong sản xuất, nghiên cứu cũng như vệ sinh an toàn thực phẩm và sản xuất.
6	Đồ án TN	Đồ án có thể có nội dung nghiên cứu, nội dung thiết kế hay tìm hiểu chuyên sâu vào một quá trình công nghệ, kỹ thuật thực tế để đảm bảo rằng sinh viên có thể áp dụng các kiến thức đã được học để giải quyết một nội dung cụ thể.
5. Kiến thức chung		
1	Triết học Mac-Lenin	Học phần Triết học Mác – Lênin, cung cấp cho người học những kiến thức cơ bản về triết học Mác- Lênin, giúp cho người học những hiểu được những nội dung cơ bản về chủ nghĩa duy vật biện chứng, phép biện chứng duy vật, chủ nghĩa duy vật lịch sử.
2	Kinh tế chính trị Mac-Lenin	Học phần được kết cấu thành 2 phần chính: - Một là, nghiên cứu các vấn đề kinh tế chính trị của phương thức sản xuất tư bản chủ nghĩa trong cả hai giai đoạn là tự do cạnh tranh và giai đoạn độc quyền. - Hai là, nghiên cứu các vấn đề về kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa và các quan hệ lợi ích kinh tế ở Việt Nam; Công nghiệp hóa, hiện đại hóa và hội nhập kinh tế quốc tế của Việt Nam.
3	Chủ nghĩa xã hội khoa học	Học phần được kết cấu thành 2 phần chính: - Một là, nghiên cứu những vấn đề cốt lõi nhất về Chủ nghĩa xã hội khoa học, một trong ba bộ phận cấu thành chủ nghĩa Mác - Lênin. - Hai là, nghiên cứu những vấn đề chính trị - xã hội của Việt Nam liên quan đến chủ nghĩa xã hội và con đường đi lên chủ nghĩa xã hội ở Việt Nam.
4	Lịch sử ĐCS Việt Nam	Học phần giúp cho sinh viên hiểu rõ sự ra đời của Đảng Cộng sản Việt Nam; đường lối của Đảng về cách mạng dân tộc dân chủ nhân dân và cách mạng xã hội chủ nghĩa, đặc biệt là thời kỳ đổi mới.
5	Tư tưởng Hồ	Tư tưởng Hồ Chí Minh là môn khoa học cung cấp những kiến

	Chí Minh	thức cơ bản về tư tưởng của Chủ tịch Hồ Chí Minh với ý nghĩa là sự vận dụng sáng tạo lý luận chủ nghĩa Mác Lênin vào điều kiện cụ thể Việt Nam, đồng thời là cơ sở lý luận trực tiếp trong việc hoạch định đường lối cách mạng Việt Nam từ 1930 đến nay. Học phần này giúp sinh viên hiểu được một cách tương đối đầy đủ và có hệ thống về bối cảnh lịch sử - xã hội, cơ sở hình thành, phát triển của tư tưởng Hồ Chí Minh; Các nội dung cơ bản của tư tưởng Hồ Chí Minh về: Vấn đề dân tộc và cách mạng giải phóng dân tộc; về CNXH; Trên cơ sở đó góp phần giúp sinh viên hình thành lập trường khoa học và cách mạng, kiên định con đường mà Chủ tịch Hồ Chí Minh và Đảng ta đã lựa chọn
6	Môi trường	Môn học này thuộc khối kiến thức đại cương, cung cấp cho sinh viên các hiểu biết cơ bản về môi trường, tài nguyên và hệ sinh thái. Các kiến thức về sự ô nhiễm môi trường không khí, nước, đất, chất thải rắn và một số loại ô nhiễm khác như tiếng ồn, nhiệt, phóng xạ; trên cơ sở đó nắm bắt được những giải pháp giảm thiểu ô nhiễm môi trường để có những hành động phù hợp trong cuộc sống hàng ngày. Ngoài ra, môn học còn giúp sinh viên nắm được các khái niệm, nguyên tắc và giải pháp để đạt tới sự hài hòa về môi trường và phát triển bền vững cũng như một số nội dung chính về luật môi trường Việt Nam
7	Pháp luật Đại cương	Học phần Pháp luật đại cương được thiết kế nhằm cung cấp cho người học những kiến thức cơ bản nhất về Nhà nước và Pháp luật. Nội dung cơ bản của học phần bao gồm: Những vấn đề chung về Nhà nước và pháp luật như Bộ máy nhà nước, Quy phạm pháp luật và Quan hệ pháp luật, Vi phạm pháp luật... Ngoài ra, học phần cũng cung cấp cho người học một số kiến thức cơ bản về phòng chống tham nhũng
6. Kiến thức bổ trợ		
1	Chứng chỉ tin học	Theo yêu cầu chung
2	Chứng chỉ tiếng Anh (TOIEC 600) hoặc tương đương	Theo yêu cầu chung

3	Anh văn A2.1	<p>Học phần này được thiết kế tích hợp giữa 4 kỹ năng: Nghe, Nói, Đọc và Viết cùng với các điểm ngữ pháp. Nội dung học phần được trình bày trong 3 unit; mỗi unit gồm 7 bài học về :</p> <ul style="list-style-type: none"> A. các kỹ năng sử dụng từ vựng và nghe hiểu B. các kỹ năng ngữ pháp C. các kiến thức về văn hóa D. các kỹ năng ngữ pháp E. các kỹ năng về đọc, nghe F. các kỹ năng về giao tiếp khẩu ngữ G. các kỹ năng về viết tiếng Anh
4	Anh văn A2.2	<p>Học phần này được thiết kế tích hợp giữa 4 kỹ năng: Nghe, Nói, Đọc và Viết cùng với các điểm ngữ pháp. Nội dung học phần được trình bày trong 3 unit; mỗi unit gồm 7 bài học về :</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Các kỹ năng sử dụng từ vựng và nghe hiểu B. Các kỹ năng ngữ pháp C. Các kiến thức về văn hóa D. Các kỹ năng ngữ pháp E. Các kỹ năng về đọc, nghe F. Các kỹ năng về giao tiếp khẩu ngữ G. Các kỹ năng về viết tiếng Anh <p>Sau mỗi đơn vị bài học về kỹ năng tích hợp sẽ có 1 bài ôn luyện và trau dồi kỹ năng, nhằm giúp người học rèn luyện kỹ năng làm bài, chuẩn bị tốt cho bài thi 1 và 2. Các kỹ năng làm bài bám sát định dạng đề thi bao gồm Nghe / Đọc chọn các câu đúng/sai/không đề cập trong bài; Bài tập đa lựa chọn; Điền khuyết (Ngữ pháp); Thảo luận dựa vào tranh ảnh; Đóng vai theo tình huống (Nói); Ghép nhiều lựa chọn (Đọc); Viết theo chủ đề.</p>
5	Marketing cơ bản	<p>Học phần cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản liên quan đến vấn đề kinh tế kỹ thuật và quản lý bao gồm kiến thức về tổ chức doanh nghiệp, kiến thức về quản trị sản xuất, kiến thức về quản trị tài chính, và kiến thức về quản lý dự án và hoạt động marketing trong doanh nghiệp.</p>
6	Nhập môn ngành CNSH	<p>Học phần Nhập môn ngành được tổ chức đào tạo ở học kỳ thứ nhất. Học phần này cung cấp cho sinh viên tổng quan về nghề nghiệp và cấu trúc chương trình đào tạo ngành Công nghệ sinh học; giúp sinh viên bước đầu hình thành những kỹ năng cá nhân cần thiết cho người kỹ sư, kỹ năng giao tiếp; tra cứu</p>

		trích dẫn tài liệu, giúp sinh viên làm quen các trải nghiệm tư duy thiết kế dự án kỹ thuật để chuẩn bị cho việc học tập trong các học kỳ sau.
7	Giáo dục thể chất	Theo yêu cầu chung
8	Giáo dục quốc phòng	Theo yêu cầu chung
9	Thiết kế mỹ thuật công nghiệp	<ul style="list-style-type: none"> Học phần cung cấp cho Sinh viên kiến thức cơ bản về: màu sắc, bố cục, kiểu chữ, các tiêu chuẩn chung về mỹ thuật cũng như các tiêu chí về thiết kế bao bì, kiểu dáng công nghiệp. Tiếp cận đến các yếu tố thẩm mỹ trong ngành CNSH Dược phẩm Vận dụng kiến thức để đánh giá được các thiết kế đạt hiệu quả cao: màu sắc, bố cục, kiểu chữ và các tiêu chí khác trong thiết kế bao bì Dược phẩm. Từ đó đánh giá được khả năng tiếp cận đến với khách hàng. Định hướng phát triển nghề nghiệp trong tương lai. <p>Học phần thực hành:</p> <ul style="list-style-type: none"> Phối màu sản phẩm bao bì Lựa chọn kiểu chữ cho nhãn bao bì Bố cục 1 sản phẩm bao bì Dược phẩm dựa trên các thành phần có sẵn