

CHUẨN ĐẦU RA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO ĐẠI HỌC

Tên chương trình: Kỹ thuật Sinh học
Trình độ đào tạo: Kỹ sư
Ngành đào tạo: Kỹ thuật Sinh học
(Bioengineering)
Mã ngành: 7420202
Thời gian đào tạo: 5 năm
Bằng tốt nghiệp: Kỹ sư Kỹ thuật Sinh học
(Engineer in Bioengineering)

(Ban hành tại Quyết định số /QĐ-VCNSH&CNTTP/ĐTĐH ngàycủa
Viện trưởng Viện Công nghệ Sinh học và Công nghệ Thực phẩm)

I. MỤC TIÊU CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Mục tiêu chung

- 1) Đảm bảo người học có sức khỏe; trách nhiệm nghề nghiệp và thích nghi với môi trường làm việc.
- 2) Đào tạo người học có đạo đức và có kiến thức trình độ kỹ sư, kiến thức chuyên môn toàn diện, nắm vững nguyên lý, quy luật tự nhiên - xã hội. Đảm bảo sinh viên có kỹ năng thực hành nghề nghiệp, có năng lực tham gia nghiên cứu, phát triển ứng dụng khoa học và công nghệ trong lĩnh vực Công nghệ sinh học.

2. Mục tiêu cụ thể

Sinh viên tốt nghiệp chương trình Kỹ sư Kỹ thuật Sinh học:

- 1) Kiến thức cơ sở chuyên môn vững chắc để thích ứng tốt với những công việc khác nhau như nghiên cứu, phát triển và sản xuất trong lĩnh vực rộng của ngành Kỹ thuật Sinh học
- 2) Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp
- 3) Kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và trong môi trường quốc tế
- 4) Năng lực lập dự án, thiết kế, thực hiện và vận hành các thiết bị sử dụng trong lĩnh vực công nghệ sinh học

II. CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

Sinh viên tốt nghiệp Kỹ sư ngành Kỹ thuật Sinh học có các kiến thức, kỹ năng và năng lực như sau:

1) Kiến thức cơ sở chuyên môn rộng để thích ứng tốt với những công việc phù hợp với ngành học, chú trọng khả năng áp dụng kiến thức cơ sở và cốt lõi ngành kỹ thuật sinh học với các định hướng kỹ thuật sinh học trong công nghiệp, môi trường, y dược, thực phẩm và kiểm nghiệm an toàn sinh học:

1.1. Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở toán và khoa học cơ bản để tham gia thiết kế, tính toán một hệ thống, một phân xưởng hoặc một công đoạn sản xuất sản phẩm sinh học.

1.1.1. Hiểu các kiến thức toán giải tích (đạo hàm, vi phân), đại số tuyến tính.

1.1.2. Nắm vững và áp dụng cơ sở lý thuyết xác suất thống kê và quy hoạch thực nghiệm.

1.1.3. Hiểu các kiến thức cơ bản về vật lý (cơ, nhiệt, điện, quang).

1.1.4. Nắm vững các kiến thức về hóa đại cương, hóa lý, hóa hữu cơ, hóa phân tích.

1.1.5. Hiểu các kiến thức cơ bản tin học đại cương.

1.1.6. Có hiểu biết và nhận thức về Những NLCB của CN Mác-Lênin, Đường lối CM của Đảng Cộng sản Việt nam, Tư tưởng Hồ Chí Minh.

1.2. Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở kỹ thuật của ngành làm nền tảng cho việc nghiên cứu và giải quyết các vấn đề kỹ thuật ngành.

1.2.1. Hiểu biết và có khả năng áp dụng kiến thức cơ sở về kỹ thuật điện, đồ họa kỹ thuật cơ bản.

1.2.2. Nắm vững nguyên lý và áp dụng các Quá trình và thiết bị cơ học, Quá trình và thiết bị truyền nhiệt - chuyên khối, Quá trình và thiết bị CNSH để ứng dụng trong giải quyết các vấn đề kỹ thuật ngành.

1.2.3. Nắm vững và áp dụng được các kỹ thuật đo lường và điều khiển quá trình công nghệ sinh học.

1.2.4. Nắm vững và áp dụng kiến thức quản lý chất lượng trong công nghệ sinh học.

1.3. Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở cốt lõi của ngành học kết hợp thực hành và thực tế, đồng thời sử dụng các hiểu biết về hệ thống quản lý chất lượng và thực hành sản xuất tốt, để tham gia nhận định, xác định vấn đề liên quan đến công nghệ, thiết bị và chất lượng trong sản xuất sản phẩm sinh học.

- 1.3.1. Nắm vững và áp dụng các kiến thức Hóa sinh, Vi sinh, Sinh học tế bào, Di truyền học và Sinh học phân tử, Kỹ thuật gen, Miễn dịch học làm nền tảng cho việc nghiên cứu và giải quyết các vấn đề kỹ thuật ngành
- 1.3.2. Hiểu và áp dụng kiến thức về Tin sinh học, Phương pháp phân tích trong CNSH
- 1.3.3. Nắm vững và áp dụng các kiến thức về một trong các định hướng công nghệ chuyên ngành: i) *Công nghệ sinh học Môi trường* (bao gồm Kỹ thuật sinh học xử lý chất thải, Độc tố học môi trường, Vi sinh vật môi trường, Quản lý môi trường); ii) *Công nghệ sinh học Thực phẩm* (bao gồm Kỹ thuật lên men, Kỹ thuật phân tích phân tử trong Công nghệ Thực phẩm, Vi sinh vật thực phẩm, Enzyme trong công nghệ thực phẩm); iii) *Công nghệ sinh học Công nghiệp* (bao gồm Kỹ thuật lên men, Kỹ thuật thu hồi hoàn thiện sản phẩm, Vi sinh vật công nghiệp, Enzyme học); và iv) *Kỹ thuật sinh học phân tử và tế bào* (bao gồm Công nghệ tế bào động vật, Kỹ thuật phân tích và chẩn đoán phân tử, Kỹ thuật nuôi cấy virus, Công nghệ DNA tái tổ hợp).
- 1.3.4. Ngoài ra, có thể nắm vững và áp dụng kiến thức công nghệ tự chọn khác như: Kỹ thuật thu nhận các hoạt chất sinh học từ thực vật, Công nghệ nuôi cấy mô tế bào thực vật, Sinh vật biến đổi gen và ứng dụng.
- 1.3.5. Hiểu và có khả năng thực hiện các thí nghiệm về một trong các mảng công nghệ sau: Kỹ thuật sinh học xử lý chất thải, Kỹ thuật lên men, Kỹ thuật DNA tái tổ hợp, Kỹ thuật nuôi cấy tế bào động vật, Công nghệ enzyme, Kỹ thuật thu nhận các hoạt chất sinh học từ thực vật.
- 1.3.6. Hiểu biết kiến thức về các hệ thống quản lý chất lượng trong CNSH và thực hành sản xuất tốt (GMP).
- 1.4. Khả năng tổ chức sản xuất, thiết kế và đánh giá các giải pháp công nghệ, thiết bị và chất lượng sản phẩm sinh học.
- 1.4.1. Nắm vững và áp dụng các kiến thức cơ sở cho việc lập dự án và thiết kế nhà máy hoặc cơ sở sản xuất các sản phẩm sinh học: Cơ sở lập dự án và thiết kế nhà máy, An toàn lao động và vệ sinh công nghiệp, Xây dựng công nghiệp .
- 1.4.2. Nắm vững và áp dụng các kiến thức công nghệ chuyên ngành một trong các định hướng i) *Công nghệ sinh học Môi trường* (bao gồm: Kỹ thuật sinh học xử lý chất thải rắn, Kỹ thuật sinh học xử lý nước thải, Công nghệ chế phẩm sinh học bảo vệ môi trường); ii) *Công nghệ sinh học Thực phẩm* (bao gồm: Công nghệ sản phẩm lên men và đồ uống, Hệ thống quản lý và

đảm bảo chất lượng thực phẩm); iii) *Công nghệ sinh học Công nghiệp* (bao gồm: Công nghệ chế phẩm vi sinh vật, Công nghệ axit amin, Công nghệ chế phẩm enzyme) và iv) *Kỹ thuật sinh học phân tử và tế bào* (bao gồm: Công nghệ vắc xin, Công nghệ chế tạo sinh phẩm chẩn đoán, Vật liệu nano sinh học, Công nghệ protein tái tổ hợp).

1.4.3. Hiểu và thực hiện thí nghiệm chuyên ngành về một trong các mảng sau: Công nghệ sinh học Môi trường, Công nghệ sinh học Thực phẩm, Công nghệ sinh học Công nghiệp, Kỹ thuật sinh học phân tử và tế bào.

1.4.4. Ngoài ra, có thể nắm vững và áp dụng các kiến thức về các công nghệ chuyên ngành tự chọn khác như: Công nghệ chế phẩm sinh học bảo vệ thực vật, Công nghệ phân bón vi sinh, Công nghệ lên men các hợp chất kháng sinh, Công nghệ sản xuất axit và dung môi hữu cơ.

1.4.5. Hiểu biết kiến thức chuyên ngành tự chọn liên quan đến sản xuất như: Tối ưu hóa quá trình CNSH-CNTP, Điều khiển tự động trong CNSH, Quản trị doanh nghiệp, Kiểm định nguồn gốc thực phẩm.

2) Kỹ năng nghề nghiệp, kỹ năng và phẩm chất cá nhân để có khả năng học tập ở trình độ cao hơn, khả năng tự học để thích ứng với sự phát triển không ngừng của khoa học và công nghệ và có khả năng học tập suốt đời:

2.1. Khả năng nhận dạng và xác định các vấn đề kỹ thuật trong bối cảnh toàn cầu về kinh tế, môi trường và xã hội.

2.1.1. Hiểu và chọn lọc các thông tin qua tài liệu giấy, điện tử và internet.

2.1.2. Có khả năng nhận dạng, xác định vấn đề liên quan đến Công nghệ, Thiết bị và Chất lượng trong sản xuất sản phẩm sinh học.

2.2. Có phương pháp tư duy phân tích tổng hợp để từ đó hình thành ý tưởng về một đề án; lập phương pháp triển khai đề án trong sản xuất, thử nghiệm, dịch vụ thuộc lĩnh vực công nghệ sinh học.

2.2.1. Có khả năng chỉ ra những vấn đề phát sinh và tương tác trong công nghệ sản xuất sản phẩm sinh học.

2.2.2. Hiểu và có khả năng sắp xếp và xác định các yếu tố trọng tâm trong công nghệ sản xuất sản phẩm sinh học

2.2.3. Hiểu và có khả năng áp dụng kỹ năng trong thiết kế trong phác thảo tổng thể vấn đề liên quan đến công nghệ sản xuất sản phẩm sinh học

2.3. Có tính chủ động, tính linh hoạt, biết vận dụng tư duy sáng tạo và tư duy đánh giá, có khả năng tự đánh giá kiến thức, kỹ năng và thái độ của bản thân, tự tìm hiểu và học tập suốt đời.

2.3.1. Thể hiện tính chủ động trong học tập, nghiên cứu

- 2.3.2. Thể hiện tính kiên trì và linh hoạt.
- 2.3.3. Vận dụng tư duy sáng tạo
- 2.3.4. Có khả năng tự đánh giá kiến thức, tự tìm hiểu và học tập suốt đời.
- 2.4. Có khả năng quản lý thời gian
- 2.5. Có đạo đức nghề nghiệp, tính trung thực và tinh thần trách nhiệm, thái độ hành xử chuyên nghiệp, chủ động trong việc lập kế hoạch cho nghề nghiệp của bản thân, chọn lọc và thường xuyên cập nhật thông tin trong lĩnh vực kỹ thuật sinh học.
 - 2.5.1. Thể hiện đạo đức nghề nghiệp, tính trung thực, làm việc có trách nhiệm.
 - 2.5.2. Thể hiện thái độ hành xử chuyên nghiệp.
 - 2.5.3. Có khả năng lập được kế hoạch cho nghề nghiệp của mình.
 - 2.5.4. Có khả năng chọn lọc và cập nhật thông tin trong lĩnh vực kỹ thuật sinh học.
- 3) Kỹ năng giao tiếp, làm việc nhóm, hội nhập quốc tế:
 - 3.1. Có khả năng chủ động làm việc độc lập và làm việc nhóm trong môi trường hợp tác đa ngành.
 - 3.1.1. Có thể tham gia thành lập, tổ chức thực hiện, phát triển nhóm.
 - 3.1.2. Hiểu kỹ năng lãnh đạo nhóm.
 - 3.1.3. Biết tổ chức nhóm kỹ thuật và nhóm đa ngành.
 - 3.2. Có khả năng giao tiếp với đối tác trong và ngoài nước.
 - 3.2.1. Tham gia chọn lựa phương thức giao tiếp với đối tác
 - 3.2.2. Hiểu biết và áp dụng tốt giao tiếp bằng văn bản.
 - 3.2.3. Có khả năng giao tiếp đa phương tiện.
 - 3.2.4. Hiểu và trình bày ý tưởng thông qua phương thức đồ họa.
 - 3.2.5. Có khả năng thuyết trình hiệu quả.
 - 3.3. Có kỹ năng sử dụng tiếng Anh hiệu quả trong công tác chuyên ngành và giao tiếp, đạt điểm TOEIC 500 trở lên.
 - 3.3.1. Đạt tiếng Anh chuẩn đầu ra (TOEIC 500 trở lên)
 - 3.3.2. Có khả năng đọc hiểu các tài liệu chuyên ngành.
- 4) Khả năng hình thành ý tưởng, thiết kế, triển khai và vận hành trong bối cảnh doanh nghiệp và xã hội:
 - 4.1. Hiểu biết vai trò và trách nhiệm của người kỹ sư đối với xã hội, nhận thức được tác động của ứng dụng kỹ thuật đối với xã hội, hiểu biết kiến thức pháp luật, quy định của nhà nước về lĩnh vực công nghệ sinh học, nhận thức được bối cảnh lịch sử và văn hóa, nhận thức được các vấn đề mang tính thời sự và viễn cảnh phát triển mang tính toàn cầu

- 4.1.1. Hiểu biết vai trò và trách nhiệm của người kỹ sư đối với xã hội.
- 4.1.2. Hiểu biết được những lợi ích mang lại trong việc ứng dụng khoa học kỹ thuật.
- 4.1.3. Hiểu biết các qui định của nhà nước về lĩnh vực công nghệ sinh học.
- 4.1.4. Hiểu biết kiến thức pháp luật, lịch sử và văn hóa.
- 4.1.5. Nắm bắt định hướng phát triển công nghệ sinh học trên thế giới và Việt Nam.
- 4.2. Tôn trọng sự đa dạng văn hóa doanh nghiệp, nắm vững chiến lược, mục tiêu và kế hoạch kinh doanh của doanh nghiệp, có ý tưởng thương mại hóa kỹ thuật, có khả năng thích ứng trong các môi trường làm việc khác nhau.
 - 4.2.1. Hiểu biết sự đa dạng văn hóa doanh nghiệp.
 - 4.2.2. Hiểu biết định hướng phát triển các lĩnh vực CNSH.
 - 4.2.3. Có khả năng tham gia thương mại hóa sản phẩm công nghệ.
 - 4.2.4. Có khả năng thích ứng trong các môi trường làm việc khác nhau.
- 4.3. Khả năng xây dựng ý tưởng về một đề án nghiên cứu; lập phương án triển khai đề án; vận dụng kiến thức và đưa ra phương án thiết kế; tham gia thực hành thiết kế.
 - 4.3.1. Hiểu và có khả năng lập kế hoạch về một đề án trong sản xuất, thử nghiệm, dịch vụ thuộc lĩnh vực công nghệ sinh học.
 - 4.3.2. Hiểu và vận dụng các kiến thức liên quan tiêu chuẩn trong sản xuất, thử nghiệm sản phẩm sinh học.
 - 4.3.3. Hiểu các quá trình liên quan đến sản xuất /chế tạo sản phẩm sinh học
 - 4.3.4. Vận dụng kiến thức và đưa ra phương án trong thiết kế.
 - 4.3.5. Hiểu và thực hành thiết kế một hệ thống, một phân xưởng hoặc một công đoạn sản xuất sản phẩm sinh học/ứng dụng công nghệ sinh học đã đặt ra
- 5) Phẩm chất chính trị, ý thức phục vụ nhân dân, có sức khỏe, đáp ứng yêu cầu xây dựng và bảo vệ Tổ quốc:
 - 5.1. Có trình độ lý luận chính trị theo chương trình quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
 - 5.2. Có chứng chỉ Giáo dục thể chất và chứng chỉ Giáo dục quốc phòng - An ninh theo chương trình quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo.