

# CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ TIẾN SĨ

Chuyên ngành: Vi sinh vật học

*(Ban hành kèm theo Quyết định số /QĐ-ĐHKHTN, ngày tháng 8 năm 2018 của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học Tự nhiên*

## PHẦN I. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

### 1. Một số thông tin về chuyên ngành đào tạo

- Tên chuyên ngành đào tạo:
  - + Tên tiếng Việt: Vi sinh vật học
  - + Tên tiếng Anh: Microbiology
- Mã số chuyên ngành đào tạo: 9420101.07
- Tên ngành đào tạo:
  - + Tên tiếng Việt: Sinh học
  - + Tên tiếng Anh: Biology
- Trình độ đào tạo: Tiến sĩ
- Tên văn bằng tốt nghiệp:
  - + Tên tiếng Việt: Tiến sĩ Sinh học
  - + Tên tiếng Anh: Doctor of Philosophy in Biology
- Đơn vị được giao nhiệm vụ đào tạo: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

### 2. Mục tiêu của chương trình đào tạo

#### 2.1. Mục tiêu chung

Đào tạo những cán bộ khoa học có năng lực, trình độ chuyên môn sâu về Vi sinh vật học, cung cấp nguồn nhân lực chất lượng cao cho xã hội. Sau khi tốt nghiệp Tiến sĩ Sinh học chuyên ngành Vi sinh vật học, họ trở thành các chuyên gia có trình độ học vấn chuyên sâu về Vi sinh vật học; có khả năng làm việc độc lập, chủ động, sáng tạo trong nghiên cứu khoa học; có khả năng thích ứng cao trước sự phát triển của khoa học, kỹ thuật và kinh tế xã hội; có khả năng phân tích và giải quyết tốt những vấn đề có tính chuyên sâu cả về lý thuyết và thực tiễn của lĩnh vực Vi sinh vật học. Tiến sĩ Vi sinh vật học có thể tiếp tục nghiên cứu sau tiến sĩ tại các

cơ sở trong và ngoài nước cũng như có thể làm việc với tư cách là một nhà khoa học tại các cơ sở đào tạo, nghiên cứu, sản xuất trong nước và quốc tế.

## **2.2. Mục tiêu cụ thể**

### **2.2.1. Về kiến thức**

Chương trình cung cấp cho học viên các kiến thức chuyên sâu về Vi sinh vật học, các phương pháp hiện đại trong nghiên cứu vi sinh vật và ứng dụng của chúng trong đời sống, sản xuất. Người học sẽ hiểu và vận dụng tốt các kiến thức và kỹ năng trong nghiên cứu và ứng dụng vi sinh vật như: đa dạng sinh học vi sinh vật, cấu trúc phân tử của tế bào vi sinh vật, sinh lý học của các quá trình trao đổi chất, hô hấp hiếu khí, hô hấp kỵ khí, chuyển hoá và sinh tổng hợp các hợp chất tự nhiên có hoạt tính sinh học, ứng dụng của vi sinh vật trong xử lý môi trường, y dược học, cơ chế bệnh sinh của các tác nhân gây bệnh ở mức độ chuyên sâu, cải biến di truyền tạo các chủng vi sinh vật có năng suất cao.

### **2.2.2. Về kỹ năng**

Người học sẽ được trang bị các kỹ năng cứng và kỹ năng mềm phù hợp, đặc biệt các kỹ năng về làm việc nhóm, kỹ năng quản lý và lên kế hoạch nghiên cứu độc lập, khả năng sử dụng ngoại ngữ sẽ giúp nghiên cứu sinh sau khi tốt nghiệp có thể dễ dàng tiếp cận, triển khai các vấn đề nghiên cứu chuyên môn và hợp tác nghiên cứu.

## **3. Thông tin tuyển sinh**

### **3.1. Hình thức tuyển sinh:** Xét tuyển

### **3.2. Đối tượng tuyển sinh**

Người có bằng tốt nghiệp đại học chính quy ngành đúng từ loại giỏi trở lên hoặc bằng thạc sĩ ngành/chuyên ngành đúng, ngành/chuyên ngành phù hợp hoặc ngành/chuyên ngành gần với ngành Sinh học/chuyên ngành Vi sinh vật học, đáp ứng những điều kiện sau đây:

- a. Lý lịch bản thân rõ ràng, không trong thời gian thi hành án hình sự, kỉ luật từ mức cảnh cáo trở lên.
- b. Có đủ sức khỏe để học tập.
- c. Văn bằng do cơ sở giáo dục nước ngoài cấp phải thực hiện thủ tục công nhận theo quy định hiện hành.
- d. Trong thời hạn 3 năm (36 tháng) tính đến ngày đăng kí dự tuyển là tác giả hoặc đồng tác giả tối thiểu 01 bài báo thuộc tạp chí khoa học chuyên ngành hoặc 01

báo cáo khoa học đăng tại kỷ yếu của các hội nghị, hội thảo khoa học quốc gia hoặc quốc tế có phản biện, có mã số xuất bản ISBN liên quan đến lĩnh vực hoặc đề tài nghiên cứu, được hội đồng chức danh giáo sư, phó giáo sư của ngành/liên ngành công nhận. Đối với những người đã có bằng thạc sĩ nhưng hoàn thành luận văn thạc sĩ với khối lượng học tập dưới 10 tín chỉ trong chương trình đào tạo thạc sĩ thì phải có tối thiểu 02 bài báo/báo cáo khoa học.

e. Có đề cương nghiên cứu, trong đó nêu rõ tên đề tài dự kiến, lĩnh vực nghiên cứu; lý do lựa chọn lĩnh vực, đề tài nghiên cứu; giản lược về tình hình nghiên cứu lĩnh vực đó trong và ngoài nước; mục tiêu nghiên cứu; một số nội dung nghiên cứu chủ yếu; phương pháp nghiên cứu và dự kiến kết quả đạt được; lý do lựa chọn đơn vị đào tạo; kế hoạch thực hiện trong thời gian đào tạo; những kinh nghiệm, kiến thức, sự hiểu biết cũng như những chuẩn bị của thí sinh cho việc thực hiện luận án tiến sĩ. Trong đề cương có thể đề xuất cán bộ hướng dẫn.

f. Có thư giới thiệu của ít nhất 01 nhà khoa học có chức danh giáo sư, phó giáo sư hoặc học vị tiến sĩ khoa học, tiến sĩ đã tham gia hoạt động chuyên môn với người dự tuyển và am hiểu lĩnh vực chuyên môn mà người dự tuyển dự định nghiên cứu. Thư giới thiệu phải có những nhận xét, đánh giá người dự tuyển về:

- Phẩm chất đạo đức, năng lực và thái độ nghiên cứu khoa học, trình độ chuyên môn của người dự tuyển;

- Đối với nhà khoa học đáp ứng các tiêu chí của người hướng dẫn nghiên cứu sinh và đồng ý nhận làm cán bộ hướng dẫn luận án, cần bổ sung thêm nhận xét về tính cấp thiết, khả thi của đề tài, nội dung nghiên cứu; và nói rõ khả năng huy động nghiên cứu sinh vào các đề tài, dự án nghiên cứu cũng như nguồn kinh phí có thể chi cho hoạt động nghiên cứu của nghiên cứu sinh.

- Những nhận xét khác và mức độ ủng hộ, giới thiệu thí sinh làm nghiên cứu sinh.

g. Người dự tuyển phải có một trong những văn bằng, chứng chỉ minh chứng về năng lực ngoại ngữ phù hợp với chuẩn đầu ra về ngoại ngữ của chương trình đào tạo được ĐHQGHN phê duyệt:

- Có chứng chỉ ngoại ngữ theo Bảng tham chiếu ở Phụ lục 1 của Quy chế đào tạo tiến sĩ tại ĐHQGHN được ban hành kèm theo Quyết định số 4555/QĐ-ĐHQGHN ngày 24/11/2017 của Giám đốc ĐHQGHN, do một tổ chức khảo thí được quốc tế và Việt Nam công nhận trong thời hạn 24 tháng kể từ ngày thi lấy chứng chỉ tính đến ngày đăng ký dự tuyển;

- Bằng cử nhân hoặc bằng thạc sĩ do cơ sở đào tạo nước ngoài cấp cho chương trình đào tạo toàn thời gian ở nước ngoài bằng ngôn ngữ phù hợp với ngôn ngữ yêu cầu theo chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo.

- Có bằng đại học ngành ngôn ngữ nước ngoài hoặc sư phạm tiếng nước ngoài phù hợp với ngoại ngữ theo yêu cầu chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo, do các cơ sở đào tạo của Việt Nam cấp.

- Trong các trường hợp trên nếu không phải là tiếng Anh, thì người dự tuyển phải có khả năng giao tiếp được bằng tiếng Anh trong chuyên môn cho người khác hiểu bằng tiếng Anh và hiểu được người khác trình bày những vấn đề chuyên môn bằng tiếng Anh. Hội đồng tuyển sinh thành lập tiểu ban để đánh giá năng lực tiếng Anh giao tiếp trong chuyên môn của các thí sinh thuộc đối tượng này.

h. Điều kiện về kinh nghiệm công tác: Không yêu cầu.

i. Cam kết thực hiện các nghĩa vụ tài chính trong quá trình đào tạo theo quy định của Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN.

### ***3.3. Danh mục các chuyên ngành phù hợp và chuyên ngành gần***

- Chuyên ngành phù hợp: Chuyên ngành Vi sinh vật học của các cơ sở đào tạo khác có nội dung chương trình đào tạo khác dưới 10% so với nội dung chương trình đào tạo của chuyên ngành này tại Đại học Quốc gia Hà Nội.

- Chuyên ngành gần: Sinh học thực nghiệm, Hoá sinh học, Di truyền học, Công nghệ sinh học,...

### ***3.4. Dự kiến quy mô tuyển sinh***

Mỗi năm tuyển sinh: 6 NCS.

## **PHẦN II. CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO**

### **1. Yêu cầu về chất lượng luận án**

Chất lượng luận án thể hiện qua việc phát hiện và giải quyết những vấn đề mới, đóng góp mới cho khoa học và thực tiễn, đã công bố tối thiểu (trong thời gian làm nghiên cứu sinh) 02 bài báo về kết quả nghiên cứu của luận án trên tạp chí khoa học chuyên ngành trong đó tối thiểu có 01 bài đăng trên tạp chí khoa học thuộc danh mục các tạp chí ISI/Scopus hoặc 02 báo cáo trong kỉ yếu hội thảo quốc tế có uy tín xuất bản bằng tiếng nước ngoài có phản biện, có mã số ISBN; hoặc 02 bài báo đăng trên tạp chí khoa học chuyên ngành có uy tín của nước ngoài).

## **2. Yêu cầu về kiến thức chuyên môn**

Có hệ thống kiến thức chuyên sâu, tiên tiến và toàn diện thuộc lĩnh vực khoa học chuyên ngành; có tư duy nghiên cứu độc lập, sáng tạo; làm chủ được các giá trị cốt lõi, quan trọng trong học thuật; phát triển các nguyên lý, học thuyết của chuyên ngành nghiên cứu; có kiến thức tổng hợp về pháp luật, tổ chức quản lý và bảo vệ môi trường; có tư duy mới trong tổ chức công việc chuyên môn và nghiên cứu để giải quyết các vấn đề phức tạp phát sinh.

## **3. Yêu cầu về năng lực nghiên cứu**

- Có năng lực nghiên cứu tốt thể hiện qua việc xuất bản công trình nghiên cứu, biết cách đặt vấn đề, giải quyết vấn đề một cách logic, sáng tạo...

- NCS có khả năng phân tích, tổng hợp tài liệu, có thể đưa ra các giải pháp, tổ chức tiến hành hoạt động nghiên cứu.

- NCS có khả năng làm việc độc lập, có tư duy phản biện, đồng thời vẫn đảm bảo được sự phối hợp hoạt động nghiên cứu trong nhóm nghiên cứu.

- Có khả năng thuyết trình và diễn giải các vấn đề đặt ra trong quá trình nghiên cứu.

## **4. Yêu cầu về kĩ năng**

### **4.1. Kĩ năng nghề nghiệp**

Có kỹ năng phát hiện, phân tích các vấn đề phức tạp và đưa ra được các giải pháp sáng tạo để giải quyết vấn đề; sáng tạo tri thức mới trong lĩnh vực chuyên môn; có khả năng thiết lập mạng lưới hợp tác quốc gia và quốc tế trong hoạt động chuyên môn; có năng lực tổng hợp trí tuệ tập thể, dẫn dắt chuyên môn để xử lý các vấn đề quy mô khu vực và quốc tế.

### **4.2. Kĩ năng bổ trợ**

- *Kĩ năng cá nhân*: Thể hiện khả năng vận dụng tri thức lí luận và phương pháp trong quản lí đề tài, dự án, chương trình và đề xuất các giải pháp khắc phục các tình huống khó khăn.

- *Kĩ năng làm việc theo nhóm*: Thể hiện ở khả năng phối hợp trong xây dựng đề tài và tổ chức nghiên cứu, đánh giá nghiên cứu; khả năng tạo liên kết nhóm trong phân tích và hoạch định chiến lược, chính sách phát triển khoa học ở các cấp quản lí hoặc các đơn vị quản lí khác nhau, phát triển được các hệ thống lí thuyết mới trong lĩnh vực khoa học sự sống.

- *Kĩ năng quản lí và lãnh đạo*: Thể hiện ở khả năng xây dựng chiến lược phát triển khoa học; khả năng phân tích, phản biện các chính sách khoa học - công nghệ; khả năng lập kế hoạch, tổ chức thực hiện, giám sát và đổi mới trong hoạt động nghiên cứu khoa học; khả năng ứng biến và ra quyết định trong các tình huống cụ thể của nghiên cứu và thực hiện các vấn đề khoa học.

- *Kĩ năng về tin học văn phòng*: Sử dụng thành thạo Microsoft Word, Excel, Power Point và các phần mềm ứng dụng theo chuyên ngành.

## **5. Yêu cầu về phẩm chất**

### **5.1. Trách nhiệm công dân**

Nghiên cứu sinh tốt nghiệp bậc đào tạo tiến sĩ Sinh học có đạo đức công dân, đạo đức nghề nghiệp, đạo đức nghiên cứu, có thái độ tích cực, tuân thủ quy định của pháp luật thực hiện mục tiêu bảo vệ và xây dựng Tổ quốc. Có các đức tính: trung thực, kiên trì, tự tin, linh hoạt, chăm chỉ, nhiệt tình và say mê công việc.

Nghiên cứu sinh tốt nghiệp bậc đào tạo tiến sĩ Sinh học có lối sống trung thực, thái độ khách quan, có tinh thần trách nhiệm, bản lĩnh và tác phong chuyên nghiệp; quyết đoán và mạnh dạn bày tỏ quan điểm chính kiến nhằm thực hiện mục tiêu phát triển khoa học sự sống, có bản lĩnh chấp nhận khó khăn, rủi ro; tôn trọng và phản biện tích cực các giá trị, chuẩn mực xã hội, nghiêm túc thực hiện các chuẩn mực khoa học, có tư duy chủ động, sáng tạo và tích cực trong các hoạt động chuyên môn; tư duy sáng tạo và phản ứng nhanh nhạy trước những biến đổi của khoa học nói chung và Sinh học, Vi sinh vật học nói riêng trong xã hội đương đại. Chấp hành tốt các quy định của nhà nước và tổ chức về các qui định, đạo đức nghề nghiệp, có đạo đức trong Sinh học.

### **5.2. Trách nhiệm, đạo đức, ý thức và tác phong nghề nghiệp, thái độ phục vụ**

Nghiên cứu sinh tốt nghiệp bậc đào tạo tiến sĩ Sinh học giữ thái độ tôn trọng và quan tâm đến con người, có ý thức về vai trò và trách nhiệm cá nhân đối với sự phát triển nguồn nhân lực về Sinh học và Vi sinh vật học nói riêng, nhân lực chất lượng cao nói chung, có uy tín và trách nhiệm xã hội; có nhận thức và ứng xử hướng đến sự phát triển bền vững của xã hội, góp phần xây dựng nước Việt Nam dân giàu, nước mạnh, xã hội dân chủ, công bằng, văn minh. Có tinh thần dân tộc, tôn trọng và tuân thủ các quy định của pháp luật, hiểu biết về văn hóa các dân tộc Việt Nam.

## **6. Mức tự chủ và chịu trách nhiệm**

Có năng lực phát hiện, giải quyết vấn đề; rút ra những nguyên tắc, quy luật trong quá trình giải quyết công việc; đưa ra được những sáng kiến có giá trị và có khả năng đánh giá giá trị của các sáng kiến; có khả năng thích nghi với môi trường làm việc hội nhập quốc tế; có năng lực lãnh đạo và có tầm ảnh hưởng tới định hướng phát triển chiến lược của tập thể; có năng lực đưa ra được những đề xuất của chuyên gia hàng đầu với luận cứ chắc chắn về khoa học và thực tiễn; có khả năng quyết định về kế hoạch làm việc, quản lý các hoạt động nghiên cứu, phát triển tri thức, ý tưởng mới, quy trình mới.

## **7. Vị trí làm việc của nghiên cứu sinh sau khi tốt nghiệp**

- Giảng dạy vi sinh vật học ở các trường đại học và cao đẳng có liên quan, hướng dẫn luận văn Thạc sĩ và tham gia hướng dẫn luận án Tiến sĩ thuộc lĩnh vực chuyên môn.

- Làm việc tại các Viện và các Trung tâm nghiên cứu, các cơ quan và doanh nghiệp có nghiên cứu, sản xuất, kinh doanh các lĩnh vực liên quan đến vi sinh vật.

## **8. Khả năng học tập, nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp**

Sau khi hoàn thành các chuyên đề tự dành cho nghiên cứu sinh và bảo vệ thành công luận án tốt nghiệp thuộc chuyên ngành Vi sinh vật học người Tiến sĩ có khả năng:

- Phát hiện và giải quyết được những vấn đề của khoa học Vi sinh vật học.

- Đảm nhiệm chủ trì các đề tài nghiên cứu khoa học - Công nghệ các cấp thuộc lĩnh vực chuyên môn của mình.

- Tham gia nghiên cứu sau tiến sĩ (postdoc) ở trong nước hoặc nước ngoài.

## **9. Các chương trình, tài liệu tham khảo của các cơ sở đào tạo tiến sĩ có uy tín của quốc tế**

Chương trình được xây dựng theo chương trình đào tạo tiến sĩ của Iowa State University, Hoa Kỳ.

- Tên chương trình: Chương trình đào tạo Cao học Vi sinh vật học liên ngành (Interdepartmental Microbiology Graduation Program); tên văn bằng sau khi tốt nghiệp: Tiến sĩ về Vi sinh vật học (Doctor of Philosophy (Ph.D.) in Microbiology)

- Xếp hạng của cơ sở đào tạo (World ranking): 184 (theo xếp hạng THES của tạp chí Times).

### **PHẦN III. NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO**

#### **1. Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo**

##### **1.1. Đối với NCS chưa có bằng thạc sĩ**

Người học phải hoàn thành các học phần của chương trình đào tạo thạc sĩ và các nội dung của chương trình đào tạo tiến sĩ.

Tổng số tín chỉ phải tích lũy: **136 tín chỉ**, trong đó:

- Phần 1: Các học phần bổ sung : 39 tín chỉ

+ *Khối kiến thức chung:* 3 tín chỉ

+ *Khối kiến thức cơ sở và chuyên ngành:* 36 tín chỉ

- Phần 2: Các học phần, chuyên đề NCS và tiểu luận tổng quan: 17 tín chỉ

+ Các học phần NCS: 9 tín chỉ

• *Bắt buộc:* 3 tín chỉ

• *Tự chọn:* 6 tín chỉ

+ Chuyên đề NCS: 6 tín chỉ

+ Tiểu luận tổng quan: 2 tín chỉ

- Phần 3: Nghiên cứu khoa học (là yêu cầu bắt buộc với nghiên cứu sinh nhưng không tính số tín chỉ trong chương trình đào tạo).

- Phần 4: Tham gia sinh hoạt chuyên môn, công tác trợ giảng và hỗ trợ đào tạo (là yêu cầu bắt buộc với nghiên cứu sinh nhưng không tính số tín chỉ trong chương trình đào tạo).

- Phần 5: Luận án tiến sĩ: 80 tín chỉ

##### **1.2. Đối với NCS có bằng thạc sĩ chuyên ngành gần**

Tổng số tín chỉ phải tích lũy: **112 tín chỉ**, trong đó:

- Phần 1: Các học phần bổ sung: 15 tín chỉ

+ *Bắt buộc:* 6 tín chỉ

+ *Tự chọn:* 9 tín chỉ

- Phần 2: Các học phần, chuyên đề NCS và tiểu luận tổng quan: 17 tín chỉ



+ Các học phần NCS:	9 tín chỉ
• <i>Bắt buộc:</i>	<i>3 tín chỉ</i>
• <i>Tự chọn:</i>	<i>6 tín chỉ</i>
+ Chuyên đề NCS:	6 tín chỉ
+ Tiểu luận tổng quan:	2 tín chỉ

- Phần 3: Nghiên cứu khoa học (là yêu cầu bắt buộc với nghiên cứu sinh nhưng không tính số tín chỉ trong chương trình đào tạo).

- Phần 4: Tham gia sinh hoạt chuyên môn, công tác trợ giảng và hỗ trợ đào tạo (là yêu cầu bắt buộc với nghiên cứu sinh nhưng không tính số tín chỉ trong chương trình đào tạo).

- Phần 5: Luận án tiến sĩ: 80 tín chỉ

### **1.3. Đối với NCS có bằng thạc sĩ chuyên ngành đúng hoặc phù hợp**

Tổng số tín chỉ phải tích lũy: **97 tín chỉ**, trong đó:

- Phần 1: Các học phần, chuyên đề NCS và tiểu luận tổng quan: 17 tín chỉ

+ Các học phần NCS:	9 tín chỉ
• <i>Bắt buộc:</i>	<i>3 tín chỉ</i>
• <i>Tự chọn:</i>	<i>6 tín chỉ</i>
+ Chuyên đề NCS:	6 tín chỉ
+ Tiểu luận tổng quan:	2 tín chỉ

- Phần 2: Nghiên cứu khoa học (là yêu cầu bắt buộc với nghiên cứu sinh nhưng không tính số tín chỉ trong chương trình đào tạo).

- Phần 3: Tham gia sinh hoạt chuyên môn, công tác trợ giảng và hỗ trợ đào tạo (là yêu cầu bắt buộc với nghiên cứu sinh nhưng không tính số tín chỉ trong chương trình đào tạo).

- Phần 4: Luận án tiến sĩ: 80 tín chỉ

## 2. Khung chương trình

### 2.1. Khung chương trình dành cho NCS chưa có bằng thạc sĩ

STT	Mã học phần	Tên học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
<b>PHẦN 1. CÁC HỌC PHẦN BỔ SUNG</b>							
<b>I. Khối kiến thức chung</b>							
1.	PHI5001	Triết học ( <i>Philosophy</i> )	3				
<b>II. Khối kiến thức cơ sở và chuyên ngành</b>							
<b>II.1. Bắt buộc</b>							
			<b>15</b>				
2.	BIO6001	Phân loại sinh vật ( <i>Biosystematics</i> )	3	30		15	
3.	BIO6002	Sinh học phân tử tế bào ( <i>Molecular Cell Biology</i> )	3	30		15	
4.	BIO6062	Đa dạng sinh học và bảo tồn ( <i>Biodiversity and Conservation</i> )	3	30		15	BIO6001, BIO6002
5.	BIO6013	Sinh lý sinh hoá vi sinh vật ( <i>Physiology and Biochemistry of Microorganisms</i> )	3	30		15	BIO6001, BIO6002
6.	BIO6030	Công nghệ sinh học vi sinh vật ( <i>Microbial Biotechnology</i> )	3	30		15	BIO6001, BIO6002
<b>II.2. Tự chọn</b>							
			<b>21/42</b>				
7.	BIO6029	Virut học ( <i>Virology</i> )	3	30		15	BIO6001, BIO6002
8.	BIO6063	Sinh lý học phân tử ( <i>Molecular Physiology</i> )	3	30		15	BIO6001, BIO6002
9.	BIO6067	Cơ sở sinh thái học vi sinh vật và ứng dụng ( <i>Microbial Ecology: Fundamentals and Applications</i> )	3	30		15	BIO6001, BIO6002
10.	BIO6069	Truyền tải tín hiệu ở vi sinh vật ( <i>Microbial Signaling</i> )	3	30		15	BIO6001, BIO6002
11.	BIO6003	Hóa sinh học thực nghiệm ( <i>Experimental Biochemistry</i> )	3	30		15	BIO6001, BIO6002
12.	BIO6005	Chu trình tế bào ( <i>Cell cycle</i> )	3	30		15	BIO6001, BIO6002
13.	BIO6070	Công nghệ protein tái tổ hợp ( <i>Recombinant Protein Technology</i> )	3	30		15	BIO6001, BIO6002
14.	BIO6072	Sinh học nấm ( <i>Fungal Biology</i> )	3	30		15	BIO6001, BIO6002

STT	Mã học phần	Tên học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
15.	BIO6031	Vi sinh vật học môi trường ( <i>Environmental Microbiology</i> )	3	30		15	BIO6001, BIO6002
16.	BIO6073	Cải biến di truyền vi sinh vật ( <i>Genetic Modification of Microorganisms</i> )	3	30		15	BIO6001, BIO6002
17.	BIO6033	Công nghệ lên men ( <i>Fermentation Technology</i> )	3	30		15	BIO6001, BIO6002
18.	BIO6034	Các bệnh nhiễm trùng ( <i>Infectious Diseases</i> )	3	30		15	BIO6001, BIO6002
19.	BIO6074	Bệnh học thực vật ( <i>Plant Pathology</i> )	3	30		15	BIO6001, BIO6002
20.	BIO6068	Vi sinh vật học phân tử ( <i>Molecular Microbiology</i> )	3	30		15	BIO6001, BIO6002
<b>PHẦN 2. CÁC HỌC PHẦN, CHUYÊN ĐỀ NCS VÀ TIỂU LUẬN TỔNG QUAN</b>							
<b>I. Các học phần</b>							
<b>I.1. Bắt buộc</b>			<b>3</b>				
21.	BIO8044	Đa dạng sinh học vi sinh vật ( <i>Microbial Biodiversity</i> )	3	30	0	15	
<b>I.2. Tự chọn</b>			<b>6/21</b>				
22.	BIO8041	Sinh lý học vi sinh vật nâng cao ( <i>Advanced microbial Physiology</i> )	3	30	0	15	
23.	BIO8043	Sinh thái học vi sinh vật ( <i>Microbial ecology</i> )	3	30	0	15	
24.	BIO8042	Virut học phân tử nâng cao ( <i>Advanced molercular Virology</i> )	3	30	0	15	
25.	BIO8045	Cơ chế bệnh sinh của vi sinh vật ( <i>Mechanisms of microbial pathogenesis</i> )	3	30	0	15	
26.	BIO8046	Các phương pháp hiện đại trong nghiên cứu vi sinh vật ( <i>Advanced techniques in Microbiology</i> )	3	30	0	15	
27.	BIO8047	Probiotic ( <i>Probiotics</i> )	3	30	0	15	
28.	BIO8048	Vi sinh vật học môi trường (nâng cao) ( <i>Microbial ecology-advanced</i> )	3	30	0	15	
<b>II. Chuyên đề NCS</b>			<b>6</b>				
29.	BIO9071	Chuyên đề 1 ( <i>Special Topics 1</i> )	2				
30.	BIO9072	Chuyên đề 2 ( <i>Special Topics 2</i> )	2				

STT	Mã học phần	Tên học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
31.	BIO9073	Chuyên đề 3 ( <i>Special Topics 3</i> )	2				
<b>III. Tiểu luận tổng quan</b>			<b>2</b>				
32.	BIO8050	Tiểu luận tổng quan ( <i>Overview Essay</i> )	2				
<b>PHẦN 3. NGHIÊN CỨU KHOA HỌC</b>							
33.		NCS xây dựng kế hoạch nghiên cứu, tổ chức triển khai và công bố các công trình nghiên cứu liên quan đến luận án trên các tạp chí chuyên ngành dưới sự hướng dẫn của giáo viên hướng dẫn.					
<b>PHẦN 4. THAM GIA SINH HOẠT CHUYÊN MÔN, CÔNG TÁC TRỢ GIẢNG VÀ HỖ TRỢ ĐÀO TẠO</b>							
34.		Đơn vị chuyên môn lên lịch sinh hoạt chuyên môn và lịch cho từng NCS báo cáo, trình bày kết quả hoạt động chuyên môn của mình tại seminar do đơn vị chuyên môn tổ chức trong từng năm học. NCS phải tham gia đầy đủ các seminar khoa học hoặc các hội nghị, hội thảo do đơn vị chuyên môn tổ chức, quy định.					
<b>PHẦN 5. LUẬN ÁN TIẾN SĨ</b>							
35.	BIO9005	Luận án tiến sĩ ( <i>PhD Thesis</i> )	<b>80</b>				
<b>Cộng</b>			<b>136</b>				

## 2.2. Khung chương trình dành cho NCS có bằng thạc sĩ chuyên ngành gần

STT	Mã học phần	Tên học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
<b>PHẦN 1. CÁC HỌC PHẦN BỔ SUNG</b>							
<b>I.1. Bắt buộc</b>			<b>6</b>				
1.	BIO6068	Vi sinh vật học phân tử ( <i>Molecular Microbiology</i> )	3	30		15	BIO6001 BIO6002
2.	BIO6031	Vi sinh vật học môi trường ( <i>Environmental Microbiology</i> )	3	30		15	BIO6001 BIO6002
<b>I.2. Tự chọn</b>			<b>9/24</b>				
3.	BIO6029	Virut học ( <i>Virology</i> )	3	30		15	BIO6001 BIO6002
4.	BIO6067	Cơ sở sinh thái học vi sinh vật và ứng dụng ( <i>Microbial Ecology: Fundamentals and Applications</i> )	3	30		15	BIO6001 BIO6002
5.	BIO6069	Truyền tải tín hiệu ở vi sinh vật ( <i>Microbial Signaling</i> )	3	30		15	BIO6001 BIO6002

STT	Mã học phần	Tên học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
6.	BIO6072	Sinh học nấm ( <i>Fungal Biology</i> )	3	30		15	BIO6001 BIO6002
7.	BIO6073	Cải biến di truyền vi sinh vật ( <i>Genetic Modification of Microorganisms</i> )	3	30		15	BIO6001 BIO6002
8.	BIO6033	Công nghệ lên men ( <i>Fermentation Technology</i> )	3	30		15	BIO6001 BIO6002
9.	BIO6034	Các bệnh nhiễm trùng ( <i>Infectious Diseases</i> )	3	30		15	BIO6001 BIO6002
10.	BIO6074	Bệnh học thực vật ( <i>Plant Pathology</i> )	3	30		15	BIO6001 BIO6002
<b>PHẦN 2. CÁC HỌC PHẦN, CHUYÊN ĐỀ NCS VÀ TIỂU LUẬN TỔNG QUAN</b>							
<b>I. Các học phần NCS</b>							
<b>I.1. Bắt buộc</b>			<b>3</b>				
11.	BIO8044	Đa dạng sinh học vi sinh vật ( <i>Microbial Biodiversity</i> )	3	30	0	15	
<b>I.2. Tự chọn</b>			<b>6/21</b>				
12.	BIO8041	Sinh lý học vi sinh vật nâng cao ( <i>Advanced microbial Physiology</i> )	3	30	0	15	
13.	BIO8043	Sinh thái học vi sinh vật ( <i>Microbial ecology</i> )	3	30	0	15	
14.	BIO8042	Virut học phân tử nâng cao ( <i>Advanced molecular Virology</i> )	3	30	0	15	
15.	BIO8045	Cơ chế bệnh sinh của vi sinh vật ( <i>Mechanisms of microbial pathogenesis</i> )	3	30	0	15	
16.	BIO8046	Các phương pháp hiện đại trong nghiên cứu vi sinh vật ( <i>Advanced techniques in Microbiology</i> )	3	30	0	15	
17.	BIO8047	Probiotic ( <i>Probiotics</i> )	3	30	0	15	
18.	BIO8048	Vi sinh vật học môi trường (nâng cao) ( <i>Microbial ecology-advanced</i> )	3	30	0	15	
<b>II. Chuyên đề NCS</b>			<b>6</b>				
19.	BIO9071	Chuyên đề 1 ( <i>Special Topics 1</i> )	2				
20.	BIO9072	Chuyên đề 2 ( <i>Special Topics 2</i> )	2				

STT	Mã học phần	Tên học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
21.	BIO9073	Chuyên đề 3 ( <i>Special Topics 3</i> )	2				
<b>III. Tiểu luận tổng quan</b>			<b>2</b>				
22.	BIO8050	Tiểu luận tổng quan ( <i>Overview Essay</i> )	2				
<b>PHẦN 3. NGHIÊN CỨU KHOA HỌC</b>							
23.		NCS xây dựng kế hoạch nghiên cứu, tổ chức triển khai và công bố các công trình nghiên cứu liên quan đến luận án trên các tạp chí chuyên ngành dưới sự hướng dẫn của giáo viên hướng dẫn.					
<b>PHẦN 4. THAM GIA SINH HOẠT CHUYÊN MÔN, CÔNG TÁC TRỢ GIẢNG VÀ HỖ TRỢ ĐÀO TẠO</b>							
24.		Đơn vị chuyên môn lên lịch sinh hoạt chuyên môn và lịch cho từng NCS báo cáo, trình bày kết quả hoạt động chuyên môn của mình tại seminar do đơn vị chuyên môn tổ chức trong từng năm học. NCS phải tham gia đầy đủ các seminar khoa học hoặc các hội nghị, hội thảo do đơn vị chuyên môn tổ chức, quy định.					
<b>PHẦN 5. LUẬN ÁN TIẾN SĨ</b>							
25.	BIO9005	Luận án tiến sĩ ( <i>PhD Thesis</i> )	<b>80</b>				
<b>Cộng</b>			<b>112</b>				

**2.3. Khung chương trình dành cho NCS có bằng thạc sĩ chuyên ngành đúng hoặc phù hợp**

STT	Mã học phần	Tên học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
<b>PHẦN 1. CÁC HỌC PHẦN, CHUYÊN ĐỀ NCS VÀ TIỂU LUẬN TỔNG QUAN</b>							
<b>I. Các học phần NCS</b>							
<b>I.1. Bắt buộc</b>			<b>3</b>				
1.	BIO8044	Đa dạng sinh học vi sinh vật ( <i>Microbial Biodiversity</i> )	3	30	0	15	
<b>I.2. Tự chọn</b>			<b>6/21</b>				
2.	BIO8041	Sinh lý học vi sinh vật nâng cao ( <i>Advanced microbial Physiology</i> )	3	30	0	15	
3.	BIO8043	Sinh thái học vi sinh vật ( <i>Microbial ecology</i> )	3	30	0	15	
4.	BIO8042	Virut học phân tử nâng cao ( <i>Advanced molecular Virology</i> )	3	30	0	15	
5.	BIO8045	Cơ chế bệnh sinh của vi sinh vật	3	30	0	15	

STT	Mã học phần	Tên học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>(Mechanisms of microbial pathogenesis)</i>					
6.	BIO8046	Các phương pháp hiện đại trong nghiên cứu vi sinh vật ( <i>Advanced techniques in Microbiology</i> )	3	30	0	15	
7.	BIO8047	Probiotic ( <i>Probiotics</i> )	3	30	0	15	
8.	BIO8048	Vi sinh vật học môi trường (nâng cao) ( <i>Microbial ecology-advanced</i> )	3	30	0	15	
<b>II. Chuyên đề NCS</b>			<b>6</b>				
9.	BIO9071	Chuyên đề 1 ( <i>Special Topics 1</i> )	2				
10.	BIO9072	Chuyên đề 2 ( <i>Special Topics 2</i> )	2				
11.	BIO9073	Chuyên đề 3 ( <i>Special Topics 3</i> )	2				
<b>III. Tiểu luận tổng quan</b>							
12.	BIO8050	Tiểu luận tổng quan ( <i>Overview Essay</i> )	2				
<b>PHẦN 2. NGHIÊN CỨU KHOA HỌC</b>							
13.		NCS xây dựng kế hoạch nghiên cứu, tổ chức triển khai và công bố các công trình nghiên cứu liên quan đến luận án trên các tạp chí chuyên ngành dưới sự hướng dẫn của giáo viên hướng dẫn.					
<b>PHẦN 3. THAM GIA SINH HOẠT CHUYÊN MÔN, CÔNG TÁC TRỢ GIẢNG VÀ HỖ TRỢ ĐÀO TẠO</b>							
14.		Đơn vị chuyên môn lên lịch sinh hoạt chuyên môn và lịch cho từng NCS báo cáo, trình bày kết quả hoạt động chuyên môn của mình tại seminar do đơn vị chuyên môn tổ chức trong từng năm học. NCS phải tham gia đầy đủ các seminar khoa học hoặc các hội nghị, hội thảo do đơn vị chuyên môn tổ chức, quy định.					
<b>PHẦN 4. LUẬN ÁN TIẾN SĨ</b>							
15.	BIO9005	Luận án tiến sĩ ( <i>PhD Thesis</i> )	<b>80</b>				
<b>Cộng</b>			<b>97</b>				

