

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC
NGÀNH ĐÀO TẠO: CÔNG NGHỆ SINH HỌC

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
SH02008: SINH THÁI VI SINH VẬT (MICROBIAL ECOLOGY)

I. Thông tin về học phần

- Học kì: 3
- Tín chỉ: 02 (Lý thuyết: 02 – Thực hành: 0)
- Giờ tín chỉ đối với các hoạt động học tập
+ Học lý thuyết trên lớp: 30 tiết
- Tự học: 90 tiết (theo kế hoạch cá nhân hoặc hướng dẫn của giảng viên)
- Đơn vị phụ trách:
 - Bộ môn: Công nghệ Vi sinh
 - Khoa: Công nghệ Sinh học
- Học phần thuộc khối kiến thức:

Đại cương ☐		Cơ sở ngành ☒		Chuyên ngành ☐	
Bắt buộc ☐	Tự chọn ☐	Bắt buộc ☒	Tự chọn ☐	Bắt buộc ☐	Tự chọn ☐

- Học phần học song hành: Không
- Học phần tiên quyết: Không
- Ngôn ngữ giảng dạy: tiếng Anh ☐ Tiếng Việt ☒

II. Mục tiêu và kết quả học tập mong đợi

*** Mục tiêu**

Học phần nhằm cung cấp cho sinh viên kiến thức như sau:

+ Hệ sinh thái và sự đa dạng của vi sinh vật, mối quan hệ giữa các vi sinh vật, giữa vi sinh vật với thực vật và động vật, các mối tương tác, trao đổi thông tin của vi sinh vật trong quá trình sống;

+ Vai trò của vi sinh vật trong một số quá trình sinh địa hóa trong tự nhiên.

Học phần nhằm rèn luyện cho sinh viên các kỹ năng như sau:

- + Mô phỏng được phương pháp nghiên cứu đa dạng và sinh thái vi sinh vật;
- + Phân biệt được các nhóm vi sinh vật cũng như các mối quan hệ của chúng trong tự nhiên;
- + Tổng hợp được một số quá trình chuyển hóa trong tự nhiên nhờ vi sinh vật.

Học phần rèn luyện cho sinh viên các thái độ như sau:

- + Chủ động tìm kiếm tài liệu học tập;
- + Có tinh thần trách nhiệm và nghiêm túc trong học tập;

*** Kết quả học tập mong đợi của chương trình cử nhân Công nghệ sinh học:**

Kết quả học tập mong đợi của chương trình Cử Nhân CNSH	
Sau khi hoàn tất chương trình SV có thể:	
Kiến thức tổng quát	CDR1: Áp dụng kiến thức toán, khoa học xã hội, khoa học tự nhiên, luật pháp và sự hiểu biết về các vấn đề đương đại vào ngành CNSH.

Kết quả học tập mong đợi của chương trình Cử Nhân CNSH	
Sau khi hoàn tất chương trình SV có thể:	
	CĐR 2: Phân tích nhu cầu và yêu cầu của các bên liên quan về sản phẩm CNSH phục vụ quản lý, sản xuất và kinh doanh.
Kiến thức chuyên môn	CĐR3: Đánh giá chất lượng các sản phẩm CNSH theo các tiêu chuẩn an toàn sinh học, bảo vệ môi trường, luật pháp và đạo đức.
	CĐR4: Phát triển ý tưởng các sản phẩm CNSH dựa trên nền tảng kiến thức về khoa học tự nhiên, khoa học sự sống và sự phân tích nhu cầu xã hội.
	CĐR5: Thiết kế các mô hình sản xuất các sản phẩm CNSH
Kỹ năng tổng quát	CĐR6: Vận dụng tư duy phản biện và sáng tạo vào giải quyết các vấn đề về nghiên cứu, chuyển giao công nghệ và sản xuất trong ngành CNSH một cách hiệu quả.
	CĐR7: Làm việc nhóm đạt mục tiêu đề ra ở vị trí là thành viên hay người lãnh đạo.
	CĐR8: Giao tiếp đa phương tiện trong các bối cảnh đa dạng của nghề nghiệp một cách hiệu quả; đạt chuẩn tiếng Anh theo qui định của Bộ GD&ĐT.
Kỹ năng chuyên môn	CĐR9: Sử dụng công nghệ thông tin và trang thiết bị phục vụ hiệu quả quản lý, sản xuất và kinh doanh trong ngành CNSH.
	CĐR10: Vận dụng phù hợp các phương pháp, kỹ năng thu thập, phân tích và xử lý thông tin trong NCKH và khảo sát các vấn đề của thực tiễn nghề nghiệp.
	CĐR11: Thực hiện thành thạo các qui trình kỹ thuật cơ bản và chuyên sâu trong ngành công nghệ sinh học
	CĐR12: Tư vấn về các sản phẩm công nghệ sinh học cho khách hàng và đối tác với quan điểm kinh doanh tích cực.
Thái độ	CĐR13: Tuân thủ luật pháp về CNSH và các nguyên tắc về an toàn nghề nghiệp trong môi trường làm việc.
	CĐR14: Giữ gìn đạo đức nghề nghiệp, thực hiện trách nhiệm nâng cao sức khỏe cho con người và bảo vệ môi trường.
	CĐR15: Thực hiện thói quen cập nhật kiến thức và kinh nghiệm để nâng cao trình độ chuyên môn

*** Kết quả học tập mong đợi của học phần:**

Học phần đóng góp cho Chuẩn đầu ra sau đây của CTĐT theo mức độ sau:

I – Giới thiệu (Introduction); P – Thực hiện (Practice); R – củng cố (Reinforce); M – Đạt được (Master)

Mã HP	Tên HP	Mức độ đóng góp của học phần cho CĐR của CTĐT							
SH02008	Sinh thái vi sinh vật	CĐR1	CĐR2	CĐR3	CĐR4	CĐR5	CĐR6	CĐR7	CĐR8
				I			I		
		CĐR9	CĐR10	CĐR11	CĐR12	CĐR13	CĐR14	CĐR15	
								P	

Ký hiệu	KQHTMD của học phần	CĐR của CTĐT
	Hoàn thành học phần này, sinh viên thực hiện được	
Kiến thức		
K1	Mô tả các phương pháp chính trong nghiên cứu sinh thái và đa dạng vi sinh vật	CĐR3

K2	Mô tả sự đa dạng trong các nhóm vi sinh vật, các môi trường sống trong tự nhiên của vi sinh vật	CĐR3
K3	Giải thích các mối tương tác, trao đổi thông tin của vi sinh vật trong quá trình sống;	CĐR3
K4	Phân tích mối quan hệ giữa các vi sinh vật, giữa vi sinh vật với thực vật và động vật	CĐR3
K5	Phân tích vai trò của vi sinh vật trong một số quá trình sinh địa hóa chính	CĐR3
Kỹ năng		
K6	Phân tích và trả lời các câu hỏi liên quan đến nội dung môn học một cách sáng tạo.	CĐR3, CĐR6
Năng lực tự chủ và trách nhiệm		
K7	Chủ động học tập và tuân thủ nội quy lớp học	CĐR15

III. Nội dung tóm tắt của học phần

SH02008 - Sinh thái vi sinh vật (Microbial ecology). (2TC: 02– 0–06)

Học phần gồm các chương sau:

Chương 1: Tổng quan về sinh thái vi sinh vật và đa dạng của vi sinh vật

Chương 2: Môi trường sống tự nhiên của vi sinh vật

Chương 3: Mối tương tác giữa các vi sinh vật

Chương 4: Các mối tương tác giữa vi sinh vật và thực vật

Chương 5: Các mối tương tác giữa vi sinh vật và động vật

Chương 6: Trao đổi thông tin ở vi sinh vật trong quá trình sống

Chương 7: Vai trò của vi sinh vật đối với các quá trình sinh địa hóa

Chương 8: Các phương pháp nghiên cứu sinh thái vi sinh vật

IV. Phương pháp giảng dạy và học tập

1. Phương pháp giảng dạy:

- Giảng dạy lý thuyết bằng phương pháp thuyết trình, vấn đáp, minh họa; hướng dẫn sinh viên thảo luận nhóm.

- Giảng dạy trực tuyến

2. Phương pháp học tập:

- Sinh viên tự đọc tài liệu, chuẩn bị bài theo kế hoạch học tập mà giảng viên đã thống nhất khi đến lớp, nghe giảng và phát biểu xây dựng bài.

- Sinh viên tham gia các hoạt động học tập trên lớp: trả lời câu hỏi, làm bài tập, thảo luận theo nhóm.

- Học trực tuyến.

V. Nhiệm vụ của sinh viên

- Chuyên cần: Tất cả sinh viên tham dự học phần này phải tham dự ít nhất 2/3 tổng số giờ học lý thuyết của học phần. Nghỉ học quá 1/3 số tiết sẽ không được tham dự thi cuối kỳ.

- Chuẩn bị cho bài giảng: Tất cả sinh viên tham dự học phần này phải chuẩn bị bài theo kế hoạch học tập của học phần mà giảng viên đã thống nhất

- Thảo luận: Theo các câu hỏi mà sinh viên, giảng viên nêu ra trong các buổi học.
- Thi giữa kì: Sinh viên không dự thi giữa kì sẽ bị tính điểm không.
- Thi cuối kì: Tất cả các sinh viên tham dự học phần này phải tham dự thi cuối kì
- Đối với hình thức học tập trực tuyến: sinh viên cần cài đặt phần mềm học tập, thực hiện các yêu cầu của giảng viên về học tập trực tuyến

VI. Đánh giá và cho điểm

1. Thang điểm: 10

2. Điểm trung bình của học phần là tổng điểm của các rubric nhân với trọng số tương ứng của từng rubric

- Tham dự 1 lớp: 10%
- Kiểm tra giữa kỳ: 30%
- Thi cuối kỳ: 60%

3. Phương pháp đánh giá

Phương pháp đánh giá, Tiêu chí và Rubrics	KQHTMD được đánh giá	Trọng số (%)	Thời gian/ Tuần học
Đánh giá quá trình		40	
Tham dự lớp (Rubric 1)	K6, K7	10	Tuần 1-10
Kiểm tra giữa kỳ (Rubric 3)	K1, K2, K3	30	Tuần 5-7
Đánh giá cuối kì		60	
Thi cuối kỳ (Rubric 4)	K1, K2, K3, K4, K5	60	Sau khi kết thúc môn học ít nhất 2 tuần

Rubric 1: Tham dự lớp

Tiêu chí	Trọng số	Tốt 8.5 - 10 điểm (A)	Khá 6.5 - 8.4 điểm (C+, B, B+)	Trung bình 4.0 – 6.4 điểm (D, D+, C)	Kém 0 – 3.9 điểm (F)
Thời gian tham dự	50%	Tham dự ≥ 19 tiết (4.5 - 5.0đ)	Tham dự từ 14-18 tiết (3.5 - 4.0đ)	Tham dự từ 9 - 13 tiết (2.0 - 3.0đ)	Tham dự < 9 tiết (0 - 1.5đ)
Thái độ tham dự	50%	Tích cực đóng góp ý kiến (4.5 - 5.0đ)	Chưa thật tích cực đóng góp ý kiến (3.5 - 4.0đ)	Thỉnh thoảng đóng góp ý kiến (2.0 - 3.0đ)	Rất ít đóng góp ý kiến (0- 1.5đ)

Bảng 1: Các tiêu chí và nội dung kiểm tra giữa kì (Điểm số tối 10/10)

KQHTMD của học phần được đánh giá qua câu hỏi	Nội dung kiểm tra	Chỉ báo thực hiện (SV được yêu cầu thực hiện và được đánh giá)
K1: Mô tả các phương pháp chính trong nghiên cứu sinh thái và đa dạng vi sinh vật	Các phương pháp nghiên cứu vi sinh vật	Chỉ báo 1: Trình bày sự phổ biến của vi sinh vật
K2: Mô tả sự đa dạng trong các	Sự đa dạng	Chỉ báo 2: Chỉ ra sự đa dạng của vi sinh

nhóm vi sinh vật, các môi trường sống trong tự nhiên của vi sinh vật	của vi sinh vật	vật và trình bày được các đặc điểm chung về môi trường sống và ổ sinh thái tự nhiên của vi sinh vật
	Môi trường sống của vi sinh vật	Chỉ báo 3: Nêu các đặc điểm về môi trường thủy sinh, môi trường đất đá, môi trường không khí
		Chỉ báo 4: Trình bày sinh thái học quần thể trên các môi trường sống
K3: Giải thích các mối tương tác, trao đổi thông tin của vi sinh vật trong quá trình sống	Mối tương tác giữa các vi sinh vật	Chỉ báo 5: Trình bày và giải thích mối quan hệ kí sinh, cộng sinh; Mối quan hệ giữa nấm và vi khuẩn; giữa nấm và vi khuẩn; giữa; giữa các sinh vật nhân sơ; mối quan hệ giữa Nostoc và Geosiphon.
	Mối tương tác giữa vi sinh vật và thực vật	Chỉ báo 6: Trình bày mối quan hệ cộng sinh liên quan tới vi khuẩn lam và các mối tương tác trong vùng rễ Chỉ báo 7: Giới thiệu các nội dung về nấm cộng sinh, vi khuẩn cố định nitơ và thực vật bậc cao. Vi khuẩn kích thích sinh trưởng thực vật

Rubric 2. Kiểm tra giữa kỳ

Tiêu chí	Trọng số (%)	Tốt 8.5 - 10 điểm (A)	Khá 6.5 - 8.4 điểm (C+, B, B+)	Trung bình 4.0 – 6.4 điểm (D, D+, C)	Kém 0 – 3.9 điểm (F)
Hiểu, phân tích nội dung câu hỏi.	40	Hiểu và phân tích được 85-100% nội dung câu hỏi (3.5 – 4.0đ)	Hiểu và phân tích được 70-84% câu hỏi (2.75-3.25đ)	Hiểu và phân tích được 50-69% câu hỏi (1.75-2.5đ)	Hiểu và phân tích được <50% câu hỏi (0- 1.5đ)
Mức độ hoàn thiện bài làm	40	Trình bày đủ, đúng 85 – 100% câu hỏi, yêu cầu của bài. (3.5 - 4.0 đ)	Trình bày đúng 70-84% câu hỏi, yêu cầu của bài. (2.75-3.25đ)	Trình bày được 50-69% câu hỏi, yêu cầu của bài (1.75-2.5đ)	Trình bày đúng được <50% câu hỏi, yêu cầu của bài. (0-1.5đ)
Vận dụng kiến thức vào thực tiễn.	20	Vận dụng đầy đủ và chính xác kiến thức vào thực tiễn (1.75 - 2.0đ)	Vận dụng khá đầy đủ và chính xác kiến thức vào thực tiễn (1.25 -1.5đ)	Ít vận dụng kiến thức vào thực tiễn (0.75 - 1.0đ)	Không hoặc rất ít vận dụng kiến thức vào thực tiễn (0-0.5đ)
Thực hiện quy chế thi, kiểm tra		Xử lý theo quy định của Học Viện			

Hình thức thi tự luận; Thi trực tuyến hoặc tại phòng thi theo quy định của Học viện

Bảng 2: Các tiêu chí và nội dung thi cuối kỳ (Điểm số tối đa 10/10)

KQHTMD của học phần được đánh giá qua câu hỏi	Nội dung kiểm tra	Chỉ báo thực hiện (SV được yêu cầu thực hiện và được đánh giá)
	Các phương	Chỉ báo 1: Trình bày sự phổ biến của vi

K1: Mô tả các phương pháp chính trong nghiên cứu sinh thái và đa dạng vi sinh vật	pháp nghiên cứu vi sinh vật	sinh vật
K2: Mô tả sự đa dạng trong các nhóm vi sinh vật, các môi trường sống trong tự nhiên của vi sinh vật	Sự đa dạng của vi sinh vật	Chỉ báo 2: Chỉ ra sự đa dạng của vi sinh vật và trình bày được các đặc điểm chung về môi trường sống và ổ sinh thái tự nhiên của vi sinh vật
	Môi trường sống của vi sinh vật	Chỉ báo 3: Nêu các đặc điểm về môi trường thủy sinh, môi trường đất đá, môi trường không khí
		Chỉ báo 4: Trình bày sinh thái học quần thể trên các môi trường sống
K3: Giải thích các mối tương tác, trao đổi thông tin của vi sinh vật trong quá trình sống	Mối tương tác giữa các vi sinh vật	Chỉ báo 5: Trình bày và giải thích mối quan hệ kí sinh, cộng sinh; Mối quan hệ giữa nấm và vi khuẩn; giữa nấm và vi khuẩn; giữa; giữa các sinh vật nhân sơ; mối quan hệ giữa Nostoc và Geosiphon.
	Mối tương tác giữa vi sinh vật và thực vật	Chỉ báo 6: Trình bày mối quan hệ cộng sinh liên quan tới vi khuẩn lam và các mối tương tác trong vùng rễ Chỉ báo 7: Giới thiệu các nội dung về nấm cộng sinh, vi khuẩn cố định nitơ và thực vật bậc cao. Vi khuẩn kích thích sinh trưởng thực vật
K4: Phân tích mối quan hệ giữa các vi sinh vật, giữa vi sinh vật với thực vật và động vật	Mối tương tác giữa các vi sinh vật và động vật	Chỉ báo 8: Trình bày và giải thích mối tương tác giữa vi sinh vật và động vật có xương sống: Vi khuẩn và chim; vi sinh vật và con người
	Trao đổi thông tin ở vi sinh vật trong quá trình sống	Chỉ báo 9: Trình bày các nội dung về Biomats và Biofilms; Quorum sensing Chỉ báo 10: Đưa ra các ví dụ về cộng đồng vi sinh vật: Plankton trong các hệ sinh thái biển, Hot Springs
K5: Phân tích vai trò của vi sinh vật trong một số	Vai trò của vi sinh vật đối với các quá trình sinh địa hóa	Chỉ báo 11: Giới thiệu về các dòng năng lượng; Chu trình oxy và cac bon; Chu trình nitơ; Chu trình lưu huỳnh; Chu trình Iron và các chu trình khác
	Các phương pháp nghiên cứu sinh thái vi sinh vật	Chỉ báo 12: Nêu các phương pháp nuôi cấy vi sinh vật và phân loại phân tử các vi sinh vật; Phương pháp Fingerprinting; Trình bày phương pháp Proteomics

Rubric 3. Thi cuối kỳ

Tiêu chí	Trọng số (%)	Tốt 8.5 - 10 điểm (A)	Khá 6.5 - 8.4 điểm (C+, B, B+)	Trung bình 4.0 – 6.4 điểm (D, D+, C)	Kém 0 – 3.9 điểm (F)
Hiểu, phân tích nội dung câu hỏi.	40	Hiểu và phân tích được 85-100% nội dung câu hỏi (3.5 – 4.0đ)	Hiểu và phân tích được 70-84% câu hỏi (2.75-3.25đ)	Hiểu và phân tích được 50-69% câu hỏi (1.75-2.5đ)	Hiểu và phân tích được <50% câu hỏi (0- 1.5đ)

Mức độ hoàn thiện bài làm	40	Trình bày đủ, đúng 85 – 100% câu hỏi, yêu cầu của bài.(3.5 - 4.0 đ)	Trình bày đúng 70-84% câu hỏi, yêu cầu của bài. (2.75-3.25đ)	Trình bày được 50-69% câu hỏi, yêu cầu của bài (1.75-2.5đ)	Trình bày đúng được <50% câu hỏi, yêu cầu của bài.(0-1.5đ)
Vận dụng kiến thức vào thực tiễn.	20	Vận dụng đầy đủ và chính xác kiến thức vào thực tiễn (1.75 - 2.0đ)	Vận dụng khá đầy đủ và chính xác kiến thức vào thực tiễn (1.25 -1.5đ)	Ít vận dụng kiến thức vào thực tiễn (0.75 - 1.0đ)	Không hoặc rất ít vận dụng kiến thức vào thực tiễn (0-0.5đ)
Thực hiện quy chế thi, kiểm tra		Xử lý theo quy định của Học Viện			

Hình thức thi tự luận; Thi trực tuyến hoặc tại phòng thi theo quy định của Học viện

4. Các yêu cầu, quy định đối với học phần

- Quy định về việc sinh viên không đủ điều kiện dự thi cuối kỳ: nghỉ học trên 6 tiết lý thuyết.
- Sinh viên không chuẩn bị bài ở nhà theo yêu cầu của giảng viên sẽ không được tham gia bài học trên lớp.

VII. Giáo trình/ tài liệu tham khảo

* Sách giáo trình/Bài giảng:

- Larry L. Barton and Diana E. Northup (2011). **Microbial Ecology**. Wiley-Blackwell.

* Tài liệu tham khảo khác:

- David L. Kirchman. (2012). **Processes Microbial Ecology**. Oxford University Press.
- Deepak Vyas, Paliwal G.S., Khare P.K., Gupta R.K. (2011). **Microbial Biotechnology and Ecology**. Daya Publishing House.
- Micheal T. Madigan, John M. Martinko, Kelly S. Bender, Daniel H. Buckley, David A. Thomas Brock. (2012). **Brock Biology of Microorganisms** (14th edition). Benjamin Cummings.
- Landsing M. Prescott, John P. Harley, Donal A. Klein. (2008). **Microbiology** (Seven edition). McGraw-Hill Science.

VIII. Nội dung chi tiết của học phần

Tuần	Nội dung	KQHTMD của học phần
1	Chương 1: Tổng quan về sinh thái vi sinh vật và đa dạng của vi sinh vật	K1,K2, K7

Tuần	Nội dung	KQHTMD của học phần
	A/ Các nội dung chính trên lớp: (1,5 tiết) Nội dung GD lý thuyết 1. Giới thiệu chung 1.2. Lịch sử nghiên cứu sinh thái vi sinh vật 1.3. Sự phổ biến của vi sinh vật 1.4. Sự đa dạng của vi sinh vật 1.4.1. Đa dạng hình thái vi sinh vật 1.4.2. Đa dạng các nhóm vi khuẩn 1.4.3. Đa dạng các nhóm động vật nguyên sinh 1.4.4. Đa dạng các nhóm nấm 1.4.5. Đa dạng các nhóm tảo 1.4.6. Đa dạng các nhóm vi rút	
	B/Các nội dung cần tự học ở nhà:(4,5 tiết) Các nội dung chính của bài	K1,K2, K7
1	Chương 2: Môi trường sống tự nhiên của vi sinh vật	K2,K3, K7
	A/Tóm tắt các nội dung chính trên lớp: (1,5 tiết) 2.1. Giới thiệu chung về môi trường sống và ổ sinh thái tự nhiên của vi sinh vật 2.2. Môi trường thủy sinh 2.3. Môi trường đất 2.4. Môi trường đá và các dạng bề mặt khác 2.5. Môi trường không khí 2.6. Sinh thái học quần thể trên các môi trường sống	
	B/Các nội dung cần tự học ở nhà:(4,5 tiết) Các nội dung chính của bài	K2,K3, K7
2	Chương 3: Môi tương tác giữa các vi sinh vật	K3, K4, K7
	A/ Tóm tắt các nội dung chính trên lớp: (5 tiết) 3.2.1. Mỗi quan hệ độc lập 3.2.2. Quan hệ hội sinh 3.2.3. Quan hệ cạnh tranh 3.2.4. Quan hệ kí sinh 3.2.5. Quan hệ bắt mồi 3.2.6. Quan hệ đối kháng 3.2.7. Quan hệ tương hỗ 3.3. Các mối quan hệ cộng sinh 3.3.1. Tảo cát 3.3.2. Địa y 3.3.3. Hatena 3.3.4. Cộng sinh giữa vi khuẩn và động vật	

Tuần	Nội dung	KQHTMD của học phần
	nguyên sinh 3.4. Cộng sinh giữa nấm và vi khuẩn 3.5. Môi tương tác giữa các sinh vật nhân sơ 3.6. Môi quan hệ giữa Nostoc và Geosiphon 3.7. Các môi tương tác giới tính	
	B/Các nội dung cần tự học ở nhà:(15 tiết) Các nội dung chính của bài	K3,K4, K7
3	Chương 4: Các môi tương tác giữa vi sinh vật và thực vật	K4, K5, K7
	A/ Tóm tắt các nội dung chính trên lớp: (5 tiết) 4.1. Giới thiệu chung 4.2. Các mối quan hệ cộng sinh liên quan tới vi khuẩn lam 4.3. Các môi tương tác trong vùng rễ 4.4. Nấm cộng sinh 4.4.1. Nấm rễ ngoài 4.4.2. Nấm rễ trong 4.4.3. Các mối quan hệ nấm cộng sinh khác 4.5. Vi khuẩn cố định ni tơ và thực vật bậc cao 4.5.1. Các mối quan hệ ở rễ 4.5.2. Các mối quan hệ ở chồi 4.6. Vi khuẩn kích thích sinh trưởng thực vật 4.6.1. Sản xuất chất kích thích sinh trưởng 4.6.2. Vi khuẩn vùng rễ kích thích sinh trưởng 4.6.3. Các mối quan hệ cộng sinh ở cây xương rồng 4.7. Các bề mặt lá và vi sinh vật 4.8. Các hoạt động bất lợi của vi sinh vật đối với thực vật 4.8.1. Nấm kí sinh 4.8.2. Độc tố vi khuẩn 4.8.3. Các hoạt động vùng rễ và bệnh thực vật 4.9. Sự tăng tính chống chịu nhiệt độ ở thực vật nhờ nấm 4.10. Kiểm soát sinh học sâu bệnh	
	B/Các nội dung cần tự học ở nhà:(15 tiết) Các nội dung chính của bài	K4, K5, K7
4	Chương 5: Các môi tương tác giữa vi sinh vật và động vật	K4, K5, K6, K7
	A/ Tóm tắt các nội dung chính trên lớp: (5 tiết) 5.1. Giới thiệu chung 5.2. Cộng sinh sơ cấp và thứ cấp 5.3. Kí sinh 5.3.1. Tổng quan về kí sinh	

Tuần	Nội dung	KQHTMD của học phần
	5.3.2. Tuyển trùng kí sinh côn trùng 5.3.3. Ảnh hưởng của kí sinh đa loại tới hiệu quả gây độc 5.3.4. Ví dụ về trường hợp nội cộng sinh phổ biến ở Wolbachia 5.4. Cộng sinh có lợi 5.4.1. Các mối tương tác cộng sinh ở ruột 5.4.2. Nghiên cứu điển hình: Vi khuẩn và Polychaete 5.4.3. Nghiên cứu điển hình: Bọ cánh cứng và nấm 5.4.4. Cộng sinh ở rệp sáp 5.4.5. Vi khuẩn phát quang ở cá và mực ống 5.5. Các mối tương tác giữa vi sinh vật và động vật có xương sống 5.6.1. Vi khuẩn và chim 5.6.2. Vi sinh vật và con người	
	B/Các nội dung cần tự học ở nhà:(15 tiết) Các nội dung chính của bài	K4, K5, K6 K7
5	Chương 6: Trao đổi thông tin ở vi sinh vật trong quá trình sống	K5, K6, K7
	A/ Tóm tắt các nội dung chính trên lớp: (5 tiết) 6.1. Giới thiệu chung 6.2. Biomats and Biofilms 6.3. Quorum Sensing 6.4. Sự quần tụ và giải quần tụ ở vi sinh vật 6.5. Sự phát tán, kế thừa và ổn định 6.5.1. Nghiên cứu điển hình: Sự phát tán và kế thừa ở đại dương 6.5.2. Hoạt động cạnh tranh trong vai trò cầu trúc của sự kế thừa 6.5.3. Sự bình ổn trong các nghiên cứu vĩ mô 6.6. Sự sản xuất và dòng năng lượng 6.7. Các ví dụ về cộng đồng vi sinh vật 6.7.1. Plankton trong các hệ sinh thái biển 6.7.2. Hot Springs 6.7.3. Rượu vang và pho mát	
	B/Các nội dung cần tự học ở nhà:(15 tiết) Các nội dung chính của bài	K5, K6, K7
6,7,8	Chương 7: Vai trò của vi sinh vật đối với các quá trình sinh địa hóa	K5, K6, K7
	A/ Tóm tắt các nội dung chính trên lớp: (4 tiết) 7.1. Giới thiệu chung 7.2. Dòng năng lượng 7.3. Chu trình Oxy và Carbon	

Tuần	Nội dung	KQHTMD của học phần
	7.4. Chu trình Nito 7.4.1. Sự cố định Nito 7.4.2. Sự đồng hóa Nito 7.4.3. Sự Nitrit hóa 7.4.4. Sự phản Nitrit hóa 7.5. Chu trình lưu huỳnh 7.5.1. Chuyển hóa lưu huỳnh hữu cơ 7.5.2. Chuyển hóa lưu huỳnh vô cơ 7.6. Chu trình Iron 7.7.1. Siderophores 7.7.2. Ferritin và Magnetosomes 7.7. Các chu trình khác 7.8. Các hệ thống đóng	
	B/Các nội dung cần tự học ở nhà:(12 tiết) Các nội dung chính của bài	K5, K6, K7
	Chương 8: Các phương pháp nghiên cứu sinh thái vi sinh vật	K1, K6, K7
10	A/ Tóm tắt các nội dung chính trên lớp: (3 tiết) 8.1. Giới thiệu chung 8.2. Thu mẫu và bảo quản mẫu 8.3. Sử dụng kính hiển vi 8.4. Nuôi cấy vi sinh vật 8.4.1. Hô hấp vi sinh vật 8.4.2. Sinh khối vi sinh vật 8.4.3. Đánh giá khả năng đồng hóa các nguồn các bon 8.5. Cây phân loại phân tử 8.6. So sánh kỹ thuật nuôi cấy và kỹ thuật phân tử 8.7. Các phương pháp Fingerprinting 8.8. Phương pháp Metagenomics 8.9. Các phương pháp Proteomics 8.10. Các nghiên cứu sử dụng phóng xạ	
	B/Các nội dung cần tự học ở nhà:(9 tiết) Các nội dung chính của bài	K1, K6, K7

IX. Yêu cầu của giảng viên đối với học phần:

- Phòng học, thực hành: Phòng học có kết nối internet, có máy chiếu, micro
- Hệ thống E-learning/MS Teams hoạt động tốt

X. Các lần cải tiến

- Lần 1: 25/7/2016
- Lần 2: 31/7/2017

- Lần 3: 30/7/2018
- Lần 4: 29/7/2019

Hà Nội, ngày tháng năm 20

TRƯỞNG BỘ MÔN
(Ký và ghi rõ họ tên)

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN
(Ký và ghi rõ họ tên)

TRƯỞNG KHOA
(Ký và ghi rõ họ tên)

KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

PHỤ LỤC
THÔNG TIN VỀ ĐỘI NGŨ GIẢNG VIÊN GIẢNG DẠY HỌC PHẦN

Giảng viên phụ trách học phần

Họ và tên: Nguyễn Xuân Cảnh	Học hàm, học vị: Tiến sĩ
Địa chỉ cơ quan: Trâu Quỳ, Gia Lâm, Hà Nội	Điện thoại liên hệ: 0934190579
Email: nxcanh@vnua.edu.vn	Trang web: (Đưa tên website của Khoa; website cá nhân – nếu có) http://www.vnua.edu.vn/khoa/cnsh/index.php/vi/
Cách liên lạc với giảng viên: Email hoặc điện thoại (trong giờ hành chính)	

Giảng viên phụ trách học phần

Họ và tên: Nguyễn Văn Giang	Học hàm, học vị: Tiến sĩ
Địa chỉ cơ quan: Trâu Quỳ, Gia Lâm, Hà Nội	Điện thoại liên hệ: 0986383847
Email: nvgiang@vnua.edu.vn	Trang web: (Đưa tên website của Khoa; website cá nhân – nếu có) http://www.vnua.edu.vn/khoa/cnsh/index.php/vi/
Cách liên lạc với giảng viên: Email hoặc điện thoại (trong giờ hành chính)	

Giảng viên phụ trách học phần

Họ và tên: Nguyễn Thanh Huyền	Học hàm, học vị: Thạc sĩ
Địa chỉ cơ quan: Trâu Quỳ, Gia Lâm, Hà Nội	Điện thoại liên hệ: 0966201281
Email: thanhhuyen@vnua.edu.vn	Trang web: (Đưa tên website của Khoa; website cá nhân – nếu có) http://www.vnua.edu.vn/khoa/cnsh/index.php/vi/
Cách liên lạc với giảng viên: Email hoặc điện thoại (trong giờ hành chính)	

Giảng viên phụ trách học phần

Họ và tên: Trần Thị Hồng Hạnh	Học hàm, học vị: Thạc sĩ
Địa chỉ cơ quan: Trâu Quỳ, Gia Lâm, Hà Nội	Điện thoại liên hệ: 0988029388
Email: tthanh@vnua.edu.vn	Trang web: (Đưa tên website của Khoa; website cá nhân – nếu có) http://www.vnua.edu.vn/khoa/cnsh/index.php/vi/
Cách liên lạc với giảng viên: Email hoặc điện thoại (trong giờ hành chính)	

Giảng viên phụ trách học phần

Họ và tên: Nguyễn Thị Minh Việt	Học hàm, học vị: Thạc sĩ
Địa chỉ cơ quan: Trâu Quỳ, Gia Lâm, Hà Nội	Điện thoại liên hệ: 0972746824
Email: ntmviet@vnua.edu.vn	Trang web: (Đưa tên website của Khoa; website cá nhân – nếu có) http://www.vnua.edu.vn/khoa/cnsh/index.php/vi/
Cách liên lạc với giảng viên: Email hoặc điện thoại (trong giờ hành chính)	