

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

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
SH03011: THỰC HÀNH CÔNG NGHỆ PROTEIN – ENZYME
(PROTEIN – ENZYME TECHNOLOGY LAB)

I. Thông tin về học phần

- Học kỳ: 6
- Tín chỉ: Tổng số tín chỉ 01 (Lý thuyết 0 – Thực hành 01 – Tự học 03, theo qui định 1 tiết lý thuyết qui đổi thành 2 tiết thực hành)
- Giờ tín chỉ đối với các hoạt động học tập
+ Thực hành trong phòng thí nghiệm: 15 tiết
- Tự học: 45 tiết (theo kế hoạch cá nhân và 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: Công nghệ protein-enzym (SH03010)
- 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 của học phần:**

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

- Kiến thức cơ bản về protein và enzyme
- Một số phương pháp, kỹ thuật phổ biến trong nghiên cứu protein và enzyme (định tính, định lượng protein, xác định hoạt độ enzyme, điện di protein, phương pháp sắc ký giấy)

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

- Tính cẩn thận, chính xác trong các thao tác thí nghiệm cũng như khả năng xử lý số liệu, viết báo cáo thực hành.
- Thành thạo các kỹ thuật phân tích trong phòng thí nghiệm
- Vận hành các máy móc thiết bị phòng thí nghiệm

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

- Chủ động trong học tập

- Nghiêm chỉnh thực hiện nội quy trong phòng thí nghiệm, tuân thủ các các nguyên tắc về an toàn trong quá trình thực hiện thí nghiệm

*** 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	CĐR1: 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.
	CĐR2: 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							
		CĐR1	CĐR2	CĐR3	CĐR4	CĐR5	CĐR6	CĐR7	CĐR8
SH03011	Thực hành Công nghệ Protein-Enzyme			R				P	
		CĐR9	CĐR10	CĐR11	CĐR12	CĐR13	CĐR14	CĐR15	
				R		P			

Ký hiệu	KQHTMD của học phần Hoàn thành học phần này, sinh viên thực hiện được	CDR của CTĐT
Kiến thức		
K1	Vận dụng các phương pháp phân tích, định lượng và phân tách protein/enzyme để đánh giá thành phần và chất lượng các sản phẩm	CDR3
Kỹ năng		
K2	Làm việc nhóm để đạt kết quả khi thực hiện thí nghiệm và viết báo cáo	CDR7
K3	Thực hiện thành thạo các kỹ thuật phân tích, định lượng, phân tách protein/enzyme	CDR11
Năng lực tự chủ và trách nhiệm		
K4	Tuân thủ các nguyên tắc về an toàn trong phòng thí nghiệm.	CDR13

III. Nội dung tóm tắt của học phần

SH03011 - Thực hành công nghệ protein – enzyme (Protein-enzyme technology lab) (1TC: 0 – 1 – 3)

Mô tả vắn tắt nội dung:

Học phần này bao gồm các nội dung:

Bài 1: Cách chuẩn bị môi trường và phương pháp để xác định hoạt tính enzyme (amylase, protease, cellulase)

Bài 2: Xác định hoạt độ enzyme amylase từ các nguồn khác nhau (thực vật, vi sinh vật)

Bài 3: Xác định hoạt độ enzyme protease từ các nguồn khác nhau (thực vật, vi sinh vật)

Bài 4: Định lượng protein theo ba phương pháp Lowry, Biuret và Bradford

Bài 5: Cách chuẩn bị gel polyacrylamid, hoá chất và phương pháp điện di biến tính protein

Bài 6: Phương pháp sắc ký giấy

IV. Phương pháp giảng dạy và học tập

1. Phương pháp giảng dạy

- Giảng dạy thông qua thực hành.
- Trình bày nguyên lý, hướng dẫn qui trình, thao tác, xem hình, xem video, làm mẫu, giám sát sinh viên thực hiện.

2. Phương pháp học tập

- Sinh viên thực hành theo cá nhân hoặc theo nhóm; mỗi nhóm có từ 4-6 sinh viên
- Tự học: đọc các tài liệu được yêu cầu để nắm được lý thuyết và các bước thực hành
- Báo cáo kết quả thực hành

V. Nhiệm vụ của sinh viên

- Chuyên cần: Phải tham gia đầy đủ các buổi học.
- Chuẩn bị cho bài giảng: Phải chuẩn bị lý thuyết liên quan đến bài thực hành trước khi đến lớp học.
- Bài tập: Phải hoàn thành báo cáo thí nghiệm theo yêu cầu.

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

- Quá trình thực hành: 30% (Rubric 1)
- Báo cáo thực hành: 35% (Rubric 2)
- Kiểm tra cuối kỳ: 35% (Rubric 3)

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		30	
Quá trình thực hành (Rubric 1)	K1, K2, K3, K4	30	1→6
Đánh giá cuối kì		70	
Báo cáo thực hành (Rubric 2)	K1	35	6
Kiểm tra cuối kỳ (Bảng 1, rubric 3)	K1	35	6

Rubric 1. Quá trình thực hành

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)
Thái độ tham dự	20	Chăm chỉ, nghiêm túc chấp hành mọi qui định, hợp tác tốt với thành viên trong nhóm.	Nghiêm túc chấp hành mọi qui định	Chưa thật sự nghiêm túc chấp hành mọi qui định	Không chú ý, không nghiêm túc chấp hành qui định
Tiếp thu hướng dẫn thực hành	20	Nắm vững tốt, đầy đủ lý thuyết	Nắm khá vững lý thuyết	Chỉ nắm được 1 số kiến thức về bài thực hành	Không nắm được lý thuyết bài thực hành
	20	Nắm chính xác các bước thực hành	Nắm khá vững các bước thực hành	Chỉ biết một số bước thực hành	không biết các bước thực hành
Thực hiện bài thực hành	20	Thực hiện chính xác và đúng các thao tác	Một số thao tác bị sai khi tiến hành	Nhiều thao tác bị sai sót trong quá trình làm	Không biết làm
Thu thập số liệu	20	Số liệu chính xác và đầy đủ	Số liệu đầy đủ, 1 số kết quả còn chưa chính xác	Nhiều kết quả chưa đúng, thiếu số liệu	Thiếu nhiều số liệu, kết quả bị sai

Rubric 2. Báo cáo thực hành

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)
Viết cơ sở lý thuyết	30	Viết đầy đủ cơ sở lý thuyết, nội dung liên quan đến thực hành	Viết khá đầy đủ cơ sở lý thuyết, một số nội dung còn thiếu	Viết thiếu khá nhiều nội dung liên quan đến thực hành	Viết thiếu rất nhiều cơ sở lý thuyết của thực hành
Trình bày vật liệu và phương pháp nghiên cứu	20	Đúng, đầy đủ	Đúng, khá đầy đủ	Một số phương pháp không đầy đủ	Trình bày phương pháp bị sai
Kết quả và thảo luận	20	Kết quả tốt phân tích số liệu chính xác	Kết quả khá tốt	Có kết quả, biết xử lý số liệu	Có kết quả, xử lý số liệu không tốt
	20	Phân tích số liệu và rút ra nhận xét đầy đủ, chính xác	Phân tích được số liệu nhưng nhận xét chưa đầy đủ	Phân tích được 1 số kết quả, chưa đưa được nhận xét	Không phân tích và đưa ra được nhận xét
Các tài liệu tham khảo	10	Tài liệu phong phú, đúng theo nội dung báo cáo, trích dẫn đúng yêu cầu	Đủ tài liệu theo yêu cầu, một số tài liệu trích dẫn không đúng theo yêu cầu	Một số tài liệu không được trích dẫn, một số trích dẫn không theo yêu cầu	Rất ít tài liệu tham khảo, trích dẫn tài liệu không đúng

Rubric 3. Kiểm tra cuối kỳ

Hình thức thi: Tự luận

Nội dung kiểm tra	Chỉ báo thực hiện (SV được yêu cầu thực hiện và được đánh giá)	KQHTMD của học phần được đánh giá qua đề thi kiểm tra
Xác định hoạt tính enzyme	Chỉ báo 1. Giải thích được nguyên lý và trình bày các bước xác định hoạt tính enzyme amylase, protease và cellulase, chỉ ra được các hoá chất và các thiết bị cần sử dụng, so sánh các nguồn mẫu để thu nhận enzyme Chỉ báo 2. Áp dụng kiến thức biết cách đánh giá thành phần và chất lượng của sản phẩm	K1: Vận dụng được các phương pháp phân tích, định lượng và phân tách protein/enzyme để đánh giá thành phần và chất lượng các sản phẩm
Xác định hoạt độ enzyme	Chỉ báo 3. Giải thích được nguyên lý và trình bày các bước xác định hoạt độ enzyme amylase, protease, chỉ ra được các hoá chất và các thiết bị cần sử dụng Chỉ báo 4. Áp dụng kiến thức biết cách đánh giá thành phần và chất lượng của sản phẩm	

Định lượng protein	Chỉ báo 5. Giải thích được nguyên lý và so sánh các phương pháp được sử dụng để định lượng protein (Biuret, Lowry và Bradford), chỉ ra được các hoá chất và các thiết bị cần sử dụng Chỉ báo 6. Áp dụng kiến thức biết cách đánh giá thành phần và chất lượng của sản phẩm	
Điện di biến tính protein	Chỉ báo 7. Giải thích được nguyên lý và trình bày các bước thực hiện điện di biến tính protein; chỉ ra được các hoá chất, cách chuẩn bị gel polyacrylamid và các thiết bị cần sử dụng Chỉ báo 8. Áp dụng kiến thức biết cách đánh giá thành phần và chất lượng của sản phẩm	
Sắc ký giấy	Chỉ báo 9. Giải thích được nguyên lý và trình bày các bước thực hiện phương pháp sắc ký giấy; chỉ ra được các hoá chất và các thiết bị cần sử dụng Chỉ báo 10. Áp dụng kiến thức biết cách đánh giá thành phần và chất lượng của sản phẩm	

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

- Chuyên cần: Tất cả sinh viên tham dự học phần này phải tham gia đầy đủ các buổi thực hành
- Chuẩn bị cho bài thực hành: Tất cả sinh viên tham dự học phần này phải đọc trước bài thực hành, nắm được cơ sở lý thuyết và các phương pháp thực hành
- Thực hành: Tất cả sinh viên tham dự học phần này phải chấp hành nghiêm túc nội quy phòng thí nghiệm
- Bài tập: Tất cả sinh viên tham dự học phần này phải nộp báo cáo đầy đủ và đúng hạn và hoàn thành bài kiểm tra

VII. Giáo trình/ tài liệu tham khảo

*** Sách giáo trình/Bài giảng:**

- Nguyễn Thanh Huyền, Nguyễn Xuân Cảnh, Trần Thị Hồng Hạnh, Trần Thị Đào (2020). Hướng dẫn thực hành công nghệ Protein-enzyme, Nhà xuất bản Học viện Nông Nghiệp, Hà Nội.
- Nguyễn Xuân Cảnh (2018). Giáo trình Công nghệ Protein – Enzyme, Nhà xuất bản Học viện Nông Nghiệp, Hà Nội.

*** Tài liệu tham khảo khác:**

- Aehle, W. (2007). Enzyme in Industry: Production and Applications. WILEY-VCH, 516 p.
- Berg, J. M., Tymoczko, J. L. and Lubert Stryer., L. (2007) Biochemistry (6th edition). Freeman and Company.
- Nguyễn Xuân Cảnh, Lê Thị Đường, Phạm Hồng Hiên, Trịnh Thị Vân, 2018. Ảnh hưởng của một số điều kiện nuôi cấy đến hoạt tính enzym chitinase của chủng nấm mốc BX1.1

và BX1.4 phân lập từ bộ xít bị bệnh. Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam.

- Phạm Thị Trân Châu (2007). Công nghệ sinh học: Enzyme và ứng dụng (Tập 3). Nhà xuất bản Giáo dục, 195 tr.
- Phạm Thị Trân Châu, Trần Thị Áng, Lê Thị Phương Hoa (2012). Giáo trình hoá sinh học cơ sở. Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam, 331 tr.
- Satyam P., Sachin S., Khushbu Y., Rakesh Y., 2015. Biochemical analysis of amylases during germination of Buckwheat (*Fagopyrum esculentum*) seeds: A pharmaceutical plant. International Journal of Science Research Methodology. Human 2 (1): 31-46.

*** Tài liệu tham khảo trực tuyến:**

1. Trần Thanh Phong và Đỗ Quý Hai (2013). Giáo trình enzyme. Truy cập tại: <https://voer.edu.vn/c/giao-trinh-enzyme/c6628b9e>
2. Labtricks (2010). How to make an SDS-PAGE gel. Truy cập tại: https://www.youtube.com/watch?v=Edi_n_0NiF4
3. Labtricks (2010). How to run an SDS-PAGE gel. Truy cập tại: <https://www.youtube.com/watch?v=XujLO-ek2C8>

VIII. Nội dung chi tiết của học phần

Tuần	Nội dung	KQHTMD của học phần
1	Bài 1: Xác định hoạt tính enzyme bằng phương pháp khuếch tán đĩa thạch	
	A/ Các nội dung chính trên lớp: (2,5 tiết) Nội dung giảng dạy thực hành/thực nghiệm: 1.1. Nguyên tắc an toàn trong phòng thí nghiệm 1.2. Các thiết bị sử dụng trong phòng thí nghiệm (cân, máy li tâm, máy đo quang phổ...) 1.3. Phương pháp thu nhận một số loại enzyme (amylase, protease, cellulase) 1.4. Xác định hoạt tính enzyme amylase 1.5. Xác định hoạt tính enzyme protease 1.6. Xác định hoạt tính enzyme cellulase	K1, K2, K3, K4
	B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (7,5 tiết) Enzyme amylase, protease, cellulase, phương pháp khuếch tán đĩa thạch, yêu cầu an toàn phòng thí nghiệm, viết báo cáo.	K2
2	Bài 2: Xác định hoạt độ enzyme amylase	
	A/Tóm tắt các nội dung chính trên lớp: (2,5 tiết) Nội dung giảng dạy thực hành/thực nghiệm: 2.1. Phương pháp xây dựng đường chuẩn maltose 2.2. Xác định hoạt độ enzyme amylase	K1, K2, K3, K4

Tuần	Nội dung	KQHTMD của học phần
	B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (7,5 tiết) Enzyme amylase, nguồn thu nhận enzyme, phương pháp xác định hoạt độ enzyme amylase, công thức tính hoạt độ amylase, viết báo cáo	K2
3	Bài 3: Định lượng protein	
	A/ Tóm tắt các nội dung chính trên lớp: (2,5 tiết) Nội dung giảng dạy thực hành/thực nghiệm: 3.1. Định lượng protein bằng phương pháp Biuret 3.2. Định lượng protein bằng phương pháp Lowry 3.3. Định lượng protein bằng phương pháp Bradford	K1, K2, K3, K4
	B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (7,5 tiết) Các phương pháp định lượng protein khác nhau (Biuret, Lowry, Bradford), viết báo cáo.	K2
4	Bài 4: Xác định hoạt độ protease	
	A/ Tóm tắt các nội dung chính trên lớp: (2,5 tiết) Nội dung giảng dạy thực hành/thực nghiệm: 4.1. Phương pháp xây dựng đường chuẩn tyrosine 4.2. Phương pháp xác định hoạt độ protease	K1, K2, K3, K4
	B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (7,5 tiết) Enzyme protease, nguồn thu nhận enzyme protease, phương pháp xác định hoạt độ enzyme protease, công thức tính hoạt độ protease, viết báo cáo.	K2
\5	Bài 5: Điện di biến tính protein (Điện di SDS-PAGE)	
	A/ Tóm tắt các nội dung chính trên lớp: (2,5 tiết) Nội dung giảng dạy thực hành/thực nghiệm: 5.1. Chuẩn bị gel polyacrylamide 5.2 Chuẩn bị mẫu protein biến tính 5.3. Điện di và đọc kết quả	K1, K2, K3, K4
	B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (7,5 tiết) Các phương pháp điện di protein, phương pháp điện di biến tính protein (SDS-PAGE), viết báo cáo.	K2
6	Bài 6: Sắc ký giấy/sắc ký bản mỏng	
	A/ Tóm tắt các nội dung chính trên lớp: (2,5 tiết) Nội dung giảng dạy thực hành/thực nghiệm:	K1, K2, K3,

Tuần	Nội dung	KQHTMD của học phần
	6.1. Chuẩn bị mẫu và dung môi tách chiết 5.2 Chuẩn bị giấy sắc ký, bình sắc ký 5.3. Thực hiện thí nghiệm và đọc kết quả	K4
	B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (7,5 tiết) Các phương pháp sắc ký, dung môi để tách chiết, viết báo cáo.	K2

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

- Phòng học, thực hành: Rộng rãi, có hệ thống điện, nước tốt
- Phương tiện phục vụ giảng dạy: Đầy đủ trang thiết bị, máy móc phục cho thực tập
- Các phương tiện khác:
- E-learning: Trao đổi với sinh viên trong quá trình thực hiện thí nghiệm, bổ sung các tài liệu, upload các kết quả đạt được trên e-learning, phần mềm dạy trực tuyến (MS Teams..), máy tính, hệ thống máy chủ và hạ tầng kết nối mạng Internet với băng thông đáp ứng nhu cầu người dùng, không dễ xảy ra nghẽn mạng hay quá tải.

X. Các lần cải tiến (đề cương được cải tiến hàng năm theo quy định của Học viện)

- Lần 1: 7/2016
- Lần 2: 7/2017
- Lần 3: 7/2018
- Lần 4: 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: Phó Giáo sư, Tiến sĩ
Địa chỉ cơ quan: Bộ môn Công nghệ vi sinh, Khoa Công nghệ sinh học	Điện thoại liên hệ: 0983009828
Email: nxcanh@vnua.edu.vn	Trang web: http://cnsh.vnua.edu.vn/
Cách liên lạc với giảng viên: Sinh viên có thể liên lạc với giảng viên theo điện thoại, địa chỉ email, lịch tiếp sinh viên tư vấn học tập mà giảng viên thông báo hoặc đặt lịch gặp trực tiếp với giảng viên.	

Giảng viên giảng dạy học phần

Họ và tên: Nguyễn Văn Giang	Học hàm, học vị: Phó Giáo Sư, Tiến sĩ
Địa chỉ cơ quan: Bộ môn Công nghệ vi sinh, Khoa Công nghệ sinh học	Điện thoại liên hệ: 0986383847
Email: nvgiang@vnua.edu.vn	Trang web: http://cnsh.vnua.edu.vn/
Cách liên lạc với giảng viên: Sinh viên có thể liên lạc với giảng viên theo điện thoại, địa chỉ email, lịch tiếp sinh viên tư vấn học tập mà giảng viên thông báo hoặc đặt lịch gặp trực tiếp với giảng viên.	

Giảng viên giảng dạy học phần

Họ và tên: Trần Thị Hồng Hạnh	Học hàm, học vị: Thạc sĩ
Địa chỉ cơ quan: Bộ môn Công nghệ vi sinh, Khoa Công nghệ sinh học	Điện thoại liên hệ: 0988029388
Email: honghanh@vnua.edu.vn	Trang web: http://cnsh.vnua.edu.vn/
Cách liên lạc với giảng viên: Sinh viên có thể liên lạc với giảng viên theo điện thoại, địa chỉ email, lịch tiếp sinh viên tư vấn học tập mà giảng viên thông báo hoặc đặt lịch gặp trực tiếp với giảng viên.	

Giảng viên giảng dạy học phần

Họ và tên: Nguyễn Thanh Huyền	Học hàm, học vị: Thạc sĩ
Địa chỉ cơ quan: Bộ môn Công nghệ vi sinh, Khoa Công nghệ sinh học	Điện thoại liên hệ: 0966201281
Email: huyenlinh178@gmail.com	Trang web: http://cnsh.vnua.edu.vn/
Cách liên lạc với giảng viên: Sinh viên có thể liên lạc với giảng viên theo điện thoại, địa chỉ email, lịch tiếp sinh viên tư vấn học tập mà giảng viên thông báo hoặc đặt lịch gặp trực tiếp với giảng viên.	