

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC
NGÀNH ĐÀO TẠO: KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
MT01003:HÓA KEO (COLOID CHEMISTRY)

I. Thông tin về học phần

- Học kì: 3
- Tín chỉ: **Tổng số tín chỉ 2 (Lý thuyết 1,5 – Thực hành 0,5 – Tự học: 6)**
- Giờ tín chỉ đối với các hoạt động học tập
 - + Học lý thuyết trên lớp: 22 tiết
 - + Thực hành: 8 tiết
- Tự học: 90 tiết (theo kế hoạch cá nhân hoặc hướng dẫn của giảng viên)
- Đơn vị phụ trách:
 - Bộ môn: Hóa học
 - Khoa: Môi trường
- Học phần thuộc khối kiến thức:

Đại cương <input checked="" type="checkbox"/>		Cơ sở ngành <input type="checkbox"/>		Chuyên ngành <input type="checkbox"/>	
Bắt buộc <input type="checkbox"/>	Tự chọn <input checked="" type="checkbox"/>	Bắt buộc <input type="checkbox"/>	Tự chọn <input type="checkbox"/>	Bắt buộc <input type="checkbox"/>	Tự chọn <input type="checkbox"/>

- Học phần tiên quyết: MT01001 – Hóa học đại cương
- Ngôn ngữ giảng dạy: tiếng Anh Tiếng Việt

II. Mục tiêu và kết quả học tập mong đợi

*** Mục tiêu:**

- Về kiến thức: Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về hóa học hiện đại, từ đó ứng dụng để tiếp thu các môn học về hóa môi trường, sinh hóa và các môn cơ sở ngành thuộc khối Nông Lâm Ngư.
- Về kỹ năng: Học phần rèn luyện cho sinh viên kỹ năng phân tích, đánh giá và ứng dụng các phương pháp hóa keo trong xử lý môi trường
- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm: Học phần rèn luyện cho sinh viên khả năng tổ chức làm việc nhóm và có thái độ đúng đắn với quy luật và nguyên lý khoa học.

*** Kết quả học tập mong đợi của chương trình**

Sau khi hoàn tất Chương trình, Sinh viên có thể:	
Kiến thức chung	CĐR1: Áp dụng kiến thức khoa học tự nhiên, chính trị, xã hội, nhân văn, pháp luật, kinh tế và sự hiểu biết về các vấn đề đương đại vào ngành Khoa học môi trường.
Kiến thức	CĐR2: Phân tích chất lượng môi trường bao gồm thiết kế và thực hiện các thí nghiệm về môi trường, cũng như thu thập và giải thích số liệu.

chuyên môn	CĐR3: Đánh giá tác động của việc sử dụng tài nguyên và sự phát thải đến chất lượng môi trường.
	CĐR4: Xây dựng các giải pháp bền vững cho việc quản lý, bảo vệ môi trường và tài nguyên dựa trên các quan điểm (perspectives) khác nhau của khoa học, nhân văn và xã hội.
	CĐR 5: Thiết kế các công trình xử lý chất thải (rắn, lỏng, khí) theo các tiêu chuẩn, quy chuẩn quốc gia và quốc tế.
Kỹ năng chung	CĐR 6: Vận dụng tư duy tầm hệ thống, tư duy phản biện và tư duy sáng tạo trong giải quyết các vấn đề của ngành môi trường và các lĩnh vực liên quan.
	CĐR7: Làm việc nhóm và lãnh đạo nhóm làm việc đa chức năng.
Kỹ năng chuyên môn	CĐR8: Giao tiếp hiệu quả bằng lời nói, văn bản, đa phương tiện với các bên liên quan trong môi trường đa dạng; đạt chuẩn Tiếng Anh theo qui định của Bộ GD&ĐT.
	CĐR 9: Vận dụng các hướng tiếp cận (approaches) và các phương pháp, kỹ thuật phù hợp để điều tra, khảo sát, nghiên cứu các vấn đề của ngành môi trường.
Thái độ	CĐR 10: Sử dụng công nghệ, các trang thiết bị và kỹ thuật hiện đại trong các hoạt động quản lý và bảo vệ tài nguyên và môi trường.
	CĐR11: Định hướng tương lai rõ ràng, có lòng đam mê nghề nghiệp và ý thức học tập suốt đời.
	CĐR12: Thể hiện các chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp, thực hiện trách nhiệm bảo vệ môi trường và phục vụ sự phát triển bền vững của Việt Nam và toàn cầu.

*** 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											
		ELO 1	ELO 2	ELO 3	ELO 4	ELO 5	ELO 6	ELO 7	ELO 8	ELO 9	ELO 10	ELO 11	ELO 12
MT01003	Hóa keo	I	I	I			I				I		I

Ký hiệu	KQHTMD của học phần Hoàn thành học phần này, sinh viên sẽ:	ELOs của CTĐT
Kiến thức		
K1	Minh họa các khái niệm cơ bản trong hóa keo	CĐR3: Đánh giá tác động của việc sử dụng tài nguyên và sự phát thải đến chất lượng môi trường.
K2	Vận dụng các định luật và kiến thức hoá keo trong giải các bài tập tính toán về hệ keo.	CĐR1: Áp dụng kiến thức khoa học tự nhiên, chính trị, xã hội, nhân văn, pháp luật, kinh tế và sự hiểu biết về các vấn đề đương đại vào ngành Khoa học môi

		<p>trường.</p> <p>CDR2: Phân tích chất lượng môi trường bao gồm thiết kế và thực hiện các thí nghiệm về môi trường, cũng như thu thập và giải thích số liệu.</p> <p>CDR 9: Vận dụng các hướng tiếp cận (approaches) và các phương pháp, kỹ thuật phù hợp để điều tra, khảo sát, nghiên cứu các vấn đề của ngành môi trường.</p>
K3	Xác định các hiện tượng hoá keo liên quan đến môi trường	<p>CDR1: Áp dụng kiến thức khoa học tự nhiên, chính trị, xã hội, nhân văn, pháp luật, kinh tế và sự hiểu biết về các vấn đề đương đại vào ngành Khoa học môi trường.</p> <p>CDR2: Phân tích chất lượng môi trường bao gồm thiết kế và thực hiện các thí nghiệm về môi trường, cũng như thu thập và giải thích số liệu.</p>
Kĩ năng		
K4	Thực hiện các thí nghiệm cơ bản trong hóa keo.	<p>CDR 6: Vận dụng tư duy tầm hệ thống, tư duy phản biện và tư duy sáng tạo trong giải quyết các vấn đề của ngành môi trường và các lĩnh vực liên quan.</p> <p>CDR 9: Vận dụng các hướng tiếp cận (approaches) và các phương pháp, kỹ thuật phù hợp để điều tra, khảo sát, nghiên cứu các vấn đề của ngành môi trường.</p>
Thái độ		
K5	Chủ động trong học tập	CDR11: Định hướng tương lai rõ ràng, có lòng đam mê nghề nghiệp và ý thức học tập suốt đời.

III. Nội dung tóm tắt của học phần

MT01003: Hoá Keo (Colloid Chemistry). (2: 1,5 – 0,5 – 6)

Mô tả tóm tắt nội dung: Khái niệm chung về hệ keo; Tính chất quang học và điện động của hạt keo; Cấu tạo và các phương pháp điều chế, tinh chế keo; Keo vô cơ – keo kỵ nước; Keo hữu cơ-keo ưa nước; Nguyên tắc chung làm tăng độ bền, làm keo tụ; Các chất bán keo-chất hoạt động bề mặt; Sự tạo thể cấu trúc, Gel và thạch; Các hệ sol, nhũ tương.

IV. Phương pháp giảng dạy và học tập

1. Phương pháp giảng dạy

- Thuyết giảng

- Giảng dạy thông qua thảo luận nhóm
- E-learning: bài giảng trực tuyến và thảo luận trực tuyến (Bổ sung đường link Elearning)

2. Phương pháp học tập

- Đọc bài trước khi đến lớp,
- Tóm tắt, ghi chép đầy đủ bài trên lớp
- Làm bài tập trên lớp, ở nhà
- Thảo luận nhóm và thảo luận trực tuyến.

V. Nhiệm vụ của sinh viên

- Chuyên cần: Tất cả sinh viên phải tham gia tối thiểu 75% số giờ lí thuyết và 100% các giờ bài tập, thảo luận trong học phần.
- Chuẩn bị cho bài giảng: Đọc trước giáo trình của chương sắp học trước khi đến lớp học.
- Bài tập: Làm đầy đủ bài tập tương ứng phần đã học
- Thuyết trình và Thảo luận: Tham gia đầy đủ và tích cực các cuộc thảo luận.
- Thi giữa kì: Tất cả sinh viên phải làm bài thi giữa kì
- Thi cuối kì: Tất cả sinh viên phải thi cuối kì.

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:

3. Phương pháp đánh giá

Bảng 1. Ma trận đánh giá các kết quả học tập mong đợi của học phần

Các KQHTMĐ của HP	Thảo luận nhóm (10%)	Thực hành (10%)	Giữa kỳ (20%)	Thi cuối kỳ (60%)
K1	x		x	x
K2	x		x	x
K3	x		x	x
K4	x	x	x	x
K5	x		x	x

Bảng 2. Chỉ báo thực hiện các kết quả học tập mong đợi của học phần

KQHTMĐ được đánh giá	Chỉ báo thực hiện của học phần được đánh giá
K1	<u>Chỉ báo 1:</u> Sinh viên hiểu và nắm được các đặc trưng cơ bản của hệ keo làm các bài tập liên quan đến tính chất hệ keo
K2	<u>Chỉ báo 2:</u> Sinh viên nắm được các khái niệm về năng lượng bề mặt, sức căng bề mặt, phân biệt được hấp phụ vật lý và hấp phụ hóa học các bài tập liên quan phương trình hấp phụ (Langmuir, Freundlich, Gibbs, BET) và công thức tính độ hấp phụ của vật rắn trong dung dịch.
K2	<u>Chỉ báo 3:</u> Sinh viên nắm được các lý thuyết về đặc trưng của hệ keo, tính chất động học của hệ keo, năng lượng bề mặt và sự hấp phụ, cấu tạo lớp điện kép và điện thế bề mặt, tính bền của hệ keo và sự keo tụ, dung dịch chất polyme và bán keo, sự tạo cấu thể và hệ aerosol; nêu được các hiện tượng thí

KQHTMĐ được đánh giá	Chỉ báo thực hiện của học phần được đánh giá
	nghiệm, giải thích các hiện tượng xảy ra
K3	<u>Chỉ báo 4:</u> Sinh viên phân tích được mối quan hệ giữa hệ keo và các hiện tượng tự nhiên, liên quan đến ô nhiễm môi trường và xử lý môi trường
K4	<u>Chỉ báo 5:</u> cách sv thảo luận, trao đổi với sv khác và với GV về các thí nghiệm trong bài thực hành.
K5	<u>Chỉ báo 6:</u> SV tự viết báo cáo và làm bài tập đề nộp; mặc áo blouse theo quy định khi thực hành; tự thiết kế các thí nghiệm theo yêu cầu của bài thí nghiệm, tự ôn tập thi theo nội dung học

Rubric 1: Thảo luận nhóm

Tiêu chí	Trọng số (%)	Tốt 8,5 – 10 điểm	Khá 6,5 – 8,4 điểm	Đạt 4,0 – 6,4 điểm	Không đạt 0 - 3,9 điểm
Thái độ tham gia	30	Khơi gợi vấn đề và dẫn dắt cuộc thảo luận	Tham gia thảo luận	Ít tham gia thảo luận	Không tham gia
Kỹ năng thảo luận	30	Phân tích, đánh giá tốt	Phân tích, đánh giá khá tốt	Phân tích, đánh giá khi tốt, khi chưa tốt	Phân tích, đánh giá chưa tốt
Chất lượng đóng góp ý kiến	40	Sáng tạo, phù hợp	Phù hợp	Có khi phù hợp, có khi chưa phù hợp	Không phù hợp

Rubric 2: Đánh giá bài thực hành

Tiêu chí	Trọng số (%)	Tốt 8,5 – 10 điểm	Khá 6,5 – 8,4 điểm	Đạt 4,0 – 6,4 điểm	Không đạt 0 - 3,9 điểm
Thái độ tham dự	20	Tích cực nêu vấn đề thảo luận và chia sẻ	Có tham gia thảo luận và chia sẻ	Thỉnh thoảng tham gia thảo luận và chia sẻ	Không tham gia thảo luận và chia sẻ
Kết quả thực hành	40	Kết quả thực hành đầy đủ và đáp ứng hoàn toàn các yêu cầu	Kết quả thực hành đầy đủ và đáp ứng khá tốt các yêu cầu, còn sai sót nhỏ	Kết quả thực hành đầy đủ và đáp ứng tương đối các yêu cầu, có 1 sai sót quan trọng	Kết quả thực hành không đầy đủ/Không đáp ứng yêu cầu
	30	Giải thích và chứng minh rõ ràng	Giải thích và chứng minh khá rõ ràng	Giải thích và chứng minh tương đối rõ ràng	Giải thích và chứng minh không rõ ràng
Báo cáo thực hành	10	Đúng format và đúng hạn	Điểm tùy theo mức độ đáp ứng		
KQHTMĐ	K1, K2, K3, K4, K5				

của môn học được đánh giá qua bài báo cáo thực hành	
------------------------------------------------------------	--

Thi giữa kì: dạng bài thi: tự luận

Nội dung kiểm tra	Chỉ báo thực hiện của học phần được đánh giá qua câu hỏi	KQHTMD của môn học được đánh giá qua câu hỏi
Các khái niệm cơ bản về hệ keo	Sinh viên (1) hiểu và nắm được các đặc trưng cơ bản của hệ keo (2) làm các bài tập liên quan đến tính chất hệ keo	K1, K2, K3, K4, K5
Các khái niệm về năng lượng bề mặt và sự hấp phụ	Sinh viên (1) nắm được các khái niệm về năng lượng bề mặt, sức căng bề mặt, phân biệt được hấp phụ vật lý và hấp phụ hóa học(2) các bài tập liên quan phương trình hấp phụ (Langmuir, Freundlich, Gibbs, BET) và công thức tính độ hấp phụ của vật rắn trong dung dịch.	

Thi cuối kì: dạng bài thi: tự luận

Nội dung kiểm tra	Chỉ báo thực hiện của học phần được đánh giá qua câu hỏi	KQHTMD của môn học được đánh giá qua câu hỏi
Tính toán các bài toán liên quan đến diện tích bề mặt, lượng hấp phụ, các thuyết hấp phụ Langmuir, Frenlich, cấu tạo hạt keo, các lý thuyết liên quan đến keo tụ...	Sinh viên (1) nắm được các lý thuyết về đặc trưng của hệ keo, tính chất động học của hệ keo, năng lượng bề mặt và sự hấp phụ, cấu tạo lớp điện kép và điện thế bề mặt, tính bền của hệ keo và sự keo tụ, dung dịch chất polyme và bán keo, sự tạo cấu thể và hệ aerosol (2) giải các bài tập liên quan đến năng lượng bề mặt, phương trình hấp phụ, thế điện động của hệ keo, ngưỡng keo tụ (3) nêu được các hiện tượng thí nghiệm, giải thích các hiện tượng xảy ra	K1,K2, K3, K4, K5

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

- Nộp đầy đủ các bài tập được giao.

Nộp bài chậm: Tất cả các trường hợp nộp bài tập, báo cáo thực hành chậm đều không được tính điểm tương ứng.

-Tham dự các bài thi: Tham dự đầy đủ các bài thi, không tham gia bài thi giữa kì sẽ không được thi lý thuyết

- Tham dự lớp thực hành: Tham dự đầy đủ các buổi thực hành, chuẩn bị bài và viết báo cáo đầy đủ, không đạt yêu cầu thực hành sẽ không được dự thi cuối kỳ
- Yêu cầu về đạo đức: có thái độ nghiêm túc khi học tập lý thuyết, thảo luận và bài tập môn học.

VII. Giáo trình/ tài liệu tham khảo

* Sách giáo trình/Bài giảng:

Nguyễn Tuyên, Nguyễn Thị Vương Hoàn, Nguyễn Phi Hùng (2015), Giáo trình hoá keo, NXB Khoa Học Kỹ Thuật.

* Tài liệu tham khảo khác:

Giáo trình thực hành Hóa Keo; Tài liệu Bộ môn Hoá học

K. S. Birdi, Handbook of Surface and Colloid Chemistry, Fourth Edition , CRC Press, 2015

Nguyễn Thị Thu, Giáo trình Hóa keo, NXB Đại học sư phạm, 2012

Nguyễn Văn Nhân, Giáo trình Hóa keo, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, 2007

VIII. Nội dung chi tiết của học phần

Tuần	Nội dung	KQHTMĐ của HP
1	Chương 1: Những khái niệm về các hệ keo	
	A/ Các nội dung chính trên lớp: (3 tiết) Nội dung giảng dạy lý thuyết: (3 tiết) 1.1 Phân loại hệ phân tán (theo kích thước hạt, theo trạng thái tập hợp của hệ, theo cường độ tương tác của hạt chất phân tán với dung môi) và đối tượng của hoá keo. 1.2 Bề mặt dị thể và bề mặt riêng của hệ. Cách tính bề mặt riêng của hệ đơn phân tán và hệ đa phân tán . 1.3 Cấp hạt và mức độ đa phân tán của hệ đa phân tán. 1.4 Một số phương pháp xác định kích thước và nồng độ hạt keo.	K1, K2, K4
	B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (9 tiết) Các bài tập cuối chương trong sách bài giảng	K1, K2, K4
2+3	Chương 2: Tính chất động học phân tử và sự khuếch tán ánh sáng của các hệ keo	
	A/ Các nội dung chính trên lớp: (3 tiết) Nội dung giảng dạy lý thuyết: (3 tiết) 2.1 tính động học phân tử (chuyển động Brown, sự khuếch tán, áp suất thẩm thấu, cân bằng màng Donnan, độ nhớt) 2.2 Sự khuếch tán ánh sáng của hệ keo	K1, K2, K4
	B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (9 tiết) Các bài tập cuối chương trong sách bài giảng	K1, K2, K4
3+4	Chương 3: Năng lượng bề mặt và sự hấp phụ.	
	A/ Các nội dung chính trên lớp: : (6,5 tiết) Nội dung giảng dạy lý thuyết: (4 tiết) 3.1 Năng lượng bề mặt và sức căng bề mặt. Khuynh hướng giảm năng lượng bề mặt của hệ keo.	K1, K2, K4

Tuần	Nội dung	KQHTMD của HP
	<p>3.2 Phân biệt hấp phụ vật lý với hấp phụ hoá học. Hiện tượng chọn lọc định hướng trong hấp phụ. Độ hấp phụ, độ phủ bề mặt và quan hệ giữa các đại lượng đó.</p> <p>3.3 Các phương trình hấp phụ (Langmuir, Freundlich, Gibbs, BET) và công thức tính độ hấp phụ của vật rắn trong dung dịch.</p> <p>Nội dung thực hành (2,5 tiết) Xây dựng phương trình hấp phụ Frenlich</p>	
	<p>B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (19,5 tiết) Các bài tập cuối chương trong sách bài giảng, các kiến thức liên quan đến thực hành</p>	K1, K2, K4, K5
4+5	<p>Chương 4: Cấu tạo lớp điện kép và điện thế bề mặt</p> <p>A/ Các nội dung chính trên lớp: (4 tiết) Nội dung giảng dạy lý thuyết: (4 tiết)</p> <p>4.1 Cấu tạo lớp điện kép của vật rắn trong dung dịch chất điện ly (theo Helmholtz, theo Goy và Chapman, theo Stern). Lớp điện kép và dấu điện tích ở các hạt keo ghét lưu, keo lưỡng tính và mixen keo.</p> <p>4.2 Các điện thế ở bề mặt hạt keo. Quan hệ của thế điện động của hạt keo đối với tính bền của hệ keo ghét lưu. Xác định thế điện động của hạt theo tốc độ điện di.</p> <p>4.3 Sự hấp phụ trao đổi. Phương trình trao đổi ion (theo nhiệt động học). Đặc điểm cấu tạo và tính chất nhựa trao đổi. Dung lượng trao đổi của ionit.</p> <p>B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (12 tiết) Bài tập chương 4</p>	K1, K2, K4, K5
5+6	<p>Chương 5 : Tính bền của hệ keo và sự keo tụ</p> <p>A/ Các nội dung chính trên lớp: (6,5 tiết) Nội dung giảng dạy lý thuyết: (4 tiết)</p> <p>5.1 Tính bền sa lắng và tính bền tập hợp của hệ. Thế hút, thế đẩy và thế tổng hợp giữa các hạt trong hệ.</p> <p>5.2 Sự keo tụ ghét lưu bằng chất điện ly. Keo tụ keo ghét lưu bằng hỗn hợp chất điện ly. Tác dụng tương hỗ giữa keo ghét lưu với keo ưa lưu, với chất bán keo ion hoá.</p> <p>5.3 Động học của sự keo tụ nhanh</p> <p>Nội dung thực hành (2,5 tiết) sự tương tác giữa các hệ keo, hiện tượng keo tụ và ngưỡng keo tụ</p> <p>B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (19,5 tiết) Bài tập chương 5 các kiến thức liên quan đến thực hành</p>	K1, K2, K3, K4, K5
4+5	<p>Chương 6: Dung dịch chất polyme và chất bán keo</p> <p>A/ Các nội dung chính trên lớp: (5 tiết) Nội dung giảng dạy lý thuyết: (2 tiết)</p> <p>6.1 Đặc điểm của polyme. Một số tính chất (áp suất thẩm thấu, độ nhớt)</p>	K1, K2, K3, K4, K5

Tuần	Nội dung	KQHTMD của HP
	của dung dịch chất polyme. 6.2 Thuyết mixen và thuyết phân tử về sự hình thành dung dịch polyme. 6.3 Điểm đẳng điện (pI) của protit. 6.4 Chất bán keo. 6.5 Sơ lược về hệ phân tán bột. Nội dung giảng dạy thực hành/thực nghiệm: (3 tiết) Điều chế hệ keo	
	B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (15 tiết) Bài tập chương 5 các kiến thức liên quan đến thực hành	K1, K2, K3, K4, K5
6	Chương 7. Sự tạo cấu thể và hệ aerosol	
	A/ Các nội dung chính trên lớp: (2 tiết) Nội dung giảng dạy lý thuyết:(2 tiết) 7.1 Phân biệt sự keo tụ và sự tạo cấu thể. 7.2 Cấu thể của hệ keo (gel và thạch). Lý thuyết tổng quát về sự tạo cấu thể. Trạng thái keo - gel và keo thạch thuận nghịch. Độ nạp không gian của cấu thể. 7.3 Sơ lược về hệ phân tán trong môi trường không khí.	K1, K2, K3, K4, K5
	B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (6 tiết) Bài tập chương 7	K1, K2, K3, K4, K5

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

- Phòng học: có máy chiếu, phòng thực hành: có đầy đủ dụng cụ, hoá chất
- Phương tiện phục vụ giảng dạy: micro, phần mềm minh hoạ các định luật, lí thuyết.

X. Các lần cải tiến (đề cương được cải tiến hàng năm theo qui định của Học Viện):

- Lần 1: 7/2016
- Lần 2: 7/ 2017
- Lần 2: 7/ 2018
- Lần 4: 7/ 2019

TRƯỞNG BỘ MÔN

Hà Nội, ngày.....tháng năm
GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

PGS.TS. Nguyễn Thị Hồng Hạnh
TRƯỞNG KHOA

ThS. Hán Thị Phương Nga
GIÁM ĐỐC
(Ký và ghi rõ họ tên)

PGS. TS. Ngô Thế Ân

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

Giảng viên phụ trách học phần

Họ và tên: Hán Thị Phương Nga	Học hàm, học vị: ThS
Địa chỉ cơ quan: Bộ môn Hóa – Khoa Môi trường – Học viện Nông nghiệp Việt Nam	Điện thoại liên hệ: 0969800484
Email: phuongngak6@gmail.com	Trang web: http://kmt.vnua.edu.vn
Cách liên lạc với giảng viên: trực tiếp, email	

Giảng viên giảng dạy học phần

Họ và tên: Nguyễn Ngọc Kiên	Học hàm, học vị: Thạc sĩ
Địa chỉ cơ quan: Bộ môn Hóa – Khoa Môi trường – Học viện Nông nghiệp Việt Nam	Điện thoại liên hệ: 0912129152
Email: chemiskien@gmail.com	Trang web: http://kmt.vnua.edu.vn
Cách liên lạc với giảng viên: email	