

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

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

MT03003: KỸ THUẬT XỬ LÝ NƯỚC THẢI
(WASTEWATER TREATMENT ENGINEERING)

I. Thông tin về học phần

- Học kì: 6
- Tín chỉ: 2 (Lý thuyết 2 – Thực hành 0 – Tự học: 6)
- Giờ tín chỉ đổi với các hoạt động học tập
 - + Học lý thuyết trên lớp: 24 tiết
 - + Thuyết trình và thảo luận trên lớp: 6 tiết
- Tự học: 90 tiết (theo kế hoạch cá nhân hoặc hướng dẫn của giảng viên)
- Đơn vị phụ trách:
 - Bộ môn: Công nghệ môi trường
 - Khoa: Tài nguyên và Môi trường
- Học phần thuộc khối kiến thức:

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

- Học phần tiên quyết: MT03001: Công nghệ môi trường
- 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:

- Về kiến thức: Học phần cung cấp cho sinh viên kiến thức liên quan đến lựa chọn giải pháp công nghệ và tính toán công trình xử lý nước thải.
- Về kỹ năng: Học phần rèn luyện cho sinh viên các kỹ năng điều tra, lấy mẫu đối tượng nghiên cứu phục vụ lựa chọn công nghệ theo các tiêu chí. Thực hiện thiết kế công trình, thuyết trình nguyên lý vận hành của sản phẩm công nghệ được đề xuất.
- Về thái độ: Học phần rèn luyện cho sinh viên năng lực tự chủ động, thái độ học tập nghiêm túc trên lớp, có tinh thần tự giác trong học tập, trung thực và có tư duy sáng tạo nghiên cứu phát triển công nghệ.

*** 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 chuyên môn | CĐR 2: 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. CĐR 3: Đánh giá tác động của việc sử dụng tài nguyên và sự phát thải đến chất lượng môi trường. CĐR 4: 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. CĐR 7: Làm việc nhóm và lãnh đạo nhóm làm việc đa chức năng hiệu quả. CĐR 8: 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. |
| Kỹ năng chuyên môn | 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. 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. |
| Thái độ | CĐR 11: Định hướng tương lai rõ ràng, có lòng đam mê nghề nghiệp và ý thức học tập suốt đời. CĐR 12: 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; P. Thực hiện; R. Cùng có; M: Đạt được

| Mã HP | Tên HP | Mức độ đóng góp của học phần cho CDR của CTĐT | | | | | | | | | | | |
|---------|--------------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| | | CĐR1 | CĐR2 | CĐR3 | CĐR4 | CĐR5 | CĐR6 | CĐR7 | CĐR8 | CĐR9 | CĐR10 | CĐR11 | CĐR12 |
| MT03003 | Kỹ thuật xử lý nước thải | | R | | R | R | | | | R | | R | |

| Ký hiệu | KQHTMD của học phần Hoàn thành học phần này, sinh viên thực hiện được | CDR của CTĐT |
|---------|---|--------------|
| | | |

| Kiến thức | | |
|------------------|---|---|
| K1 | Phân tích các tiêu chí chất lượng môi trường nước để lựa chọn được biện pháp kiểm soát (quản lý và xử lý) hệ thống xử lý nước thải. | CDR 2: Phân tích chất lượng môi trường bao gồm thiết kế và thực hiện các thử nghiệm về môi trường, cũng như thu thập và giải thích số liệu. |
| K2 | Vận dụng tư duy, kiến thức chuyên môn để đề xuất, xây dựng quy trình/các module trong hệ thống xử lý nước thải từ những dữ kiện cho trước của một đối tượng nước thải. | CDR 4: 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 |
| K3 | Tính toán/thiết kế các module trong hệ thống xử lý nước thải dựa trên các cơ sở các quá trình cơ học, hóa lý và sinh học đáp ứng được các yêu cầu theo Quy chuẩn hiện hành. | CDR 5: Thiết kế các công trình xử lý chất thải (rắn, lỏng, khí) theo các tiêu chuẩn, quy chuẩn quốc gia và quốc tế |
| K4 | Vận dụng kiến thức chuyên môn để xây dựng giải pháp/quy trình vận hành hệ thống xử lý nước thải hoàn chỉnh dựa trên sự khâu nối các module đơn lẻ tạo thành một hệ thống hoàn chỉnh đáp ứng yêu cầu của hệ thống | CDR 4: 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. |
| Kỹ năng | | |
| K5 | Sử dụng phần mềm ứng dụng trong lĩnh vực môi trường | 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 |
| K6 | Vận dụng kiến thức, kỹ năng để thiết kế, thuyết trình công trình xử lý nước thải được đề xuất. | 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 |
| Thái độ | | |
| K7 | Chủ động trong học tập và nghiên cứu hoàn thiện kiến thức chuyên môn, có tư duy sáng tạo trong nghiên cứu phát triển công nghệ. | CDR 11: 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

MT03003. Kỹ thuật xử lý nước thải (Waste water treatment engineering). (2TC: 2 – 0 – 6).
Mô tả văn tắt nội dung: Lựa chọn quy trình công nghệ phù hợp nhất để xử lý nước thải dựa vào quy trình các bước lựa chọn và các tiêu chí lựa chọn công nghệ, ứng dụng các nguyên lý về cơ học, hóa lý, hóa học, sinh học và các công thức để tính toán, thiết kế và xây dựng được quy trình vận hành hệ thống xử lý nước thải.

IV. Phương pháp giảng dạy và học tập

1. Phương pháp giảng dạy

- Thuyết giảng/giảng dạy qua ván đê.
- Tiểu luận nhóm.
- Tham quan/giới thiệu mô hình xử lý
- Tương tác với giảng viên qua E-learning

2. Phương pháp học tập

- Sinh viên tham gia nghe giảng, thảo luận nhóm tại lớp.
- Chuẩn bị bài trình bày nhóm dưới dạng chuyên đề theo loại nước thải.
- Viết báo cáo thu hoạch về mô hình xử lý (field trip).
- Sinh viên tự đọc tài liệu về các nội dung do giáo viên hướng dẫn.

V. Nhiệm vụ của sinh viên

- Chuyên cần: Sinh viên phải tham dự ít nhất 24 tiết học (để đạt điểm chuyên cần và được phép dự thi cuối kỳ).
- Chuẩn bị cho bài giảng: Sinh viên phải tổng quan các tài liệu do giảng viên cung cấp, làm bài tập, bài trình bày, thảo luận nhóm do giảng viên yêu cầu.
- Đánh giá giữa kỳ: Sinh viên tham dự học phần này phải thảo luận và thuyết trình theo nhóm với một số chủ đề liên quan được lựa chọn.
- Field trip: tất cả sinh viên tham dự học phần phải tham gia buổi giới thiệu về mô hình xử lý và viết báo cáo thu hoạch kết quả.
- Thi cuối kì: để thi được xây dựng theo quy định.

VI. Đánh giá và cho điểm

1. Thang điểm: 10

2. Kế hoạch đánh giá và trọng số

- Điểm quá trình: 50%

- + Đánh giá báo cáo và bài tập nhóm: 15%
- + Đánh giá field trip: 15%
- + Kiểm tra giữa kỳ: 20%

- Điểm kiểm tra cuối kì: 50%

3. Phương pháp đánh giá

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

| Các KQHTMD của HP | Đánh giá báo cáo và bài tập nhóm (15%) | Đánh giá field trip (15%) | Kiểm tra giữa kì (20%) | Kiểm tra cuối kì (50%) |
|-------------------|--|---------------------------|------------------------|------------------------|
| K1 | x | | x | x |
| K2 | x | | x | x |
| K3 | x | | x | x |
| K4 | | x | | |
| K5 | | x | | |
| K6 | x | x | | |

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

| KQHTMĐ | Chỉ báo thực hiện KQHTMĐ |
|--------|---|
| K1 | Chỉ báo 1: Hiểu các bước, thứ tự và mối quan hệ giữa các bước lựa chọn một quy trình công nghệ xử lý nước phù hợp nhất. |
| | Chỉ báo 2: Phân tích các tiêu chí lựa chọn công nghệ. |
| | Chỉ báo 3: Phân tích vai trò/ý nghĩa của các tiêu chí trong lựa chọn giải pháp xử lý. |
| K2 | Chỉ báo 4. Hiểu các đối tượng cần xử lý trong nước thải có thể áp dụng phương pháp cơ học. |
| | Chỉ báo 5. Vận dụng tư duy, kiến thức đề xuất được module xử lý cơ học thích hợp |
| | Chỉ báo 6. Hiểu các đối tượng cần xử lý trong nước thải có thể áp dụng phương pháp hóa lý |
| | Chỉ báo 7. Vận dụng tư duy, kiến thức đề xuất được module xử lý hóa lý thích hợp. |
| | Chỉ báo 8: Hiểu các đối tượng cần xử lý trong nước thải có thể áp dụng phương pháp hóa học. |
| | Chỉ báo 9: Vận dụng tư duy, kiến thức đề xuất được module xử lý hóa học thích hợp. |
| | Chỉ báo 10: Hiểu các đối tượng cần xử lý trong nước thải có thể áp dụng phương pháp sinh học. |
| | Chỉ báo 11: Vận dụng tư duy, kiến thức đề xuất được module xử lý sinh học thích hợp. |
| | Chỉ báo 12: Tính toán/thiết kế các module/công trình song chấn rác, bể lắng cát, bể lắng sơ cấp, bể lắng thứ cấp và bể điều hòa. |
| | Chỉ báo 13: Tính toán/thiết kế các module/công trình bể đồng keo tụ, bể tuyển nổi và bể hấp phụ. |
| | Chỉ báo 14: Tính toán/thiết kế các module/công trình bể trung hòa, trao đổi ion, kết tủa. |
| K3 | Chỉ báo 15: Tính toán/thiết kế các module/công trình bể sinh học yếm khí, thiếu khí và hiếu khí. |
| | Chỉ báo 16: Hiểu quy trình sản xuất và đánh giá được đặc tính nguồn thải |
| | Chỉ báo 17: Thiết lập nguyên lý/quy trình công nghệ xử lý nước thải tại các module |
| K4 | Chỉ báo 18: Vận dụng tư duy hệ thống trong thiết kế hệ thống xử lý nước thải dựa trên khâu nối các module. |

Rubric 1: Đánh giá báo cáo bài tập nhóm

| Tiêu chí | Trọng số (%) | Tốt 8.5 – 10 điểm | Khá 6.5 – 8.4 điểm | Trung bình 4.0 – 6.4 điểm | Kém 0 – 3.9 điểm |
|--------------------------|--------------|--|--|---|---|
| Nội dung | 40 | Phong phú hơn yêu cầu | Đầy đủ theo yêu cầu | Khá đầy đủ, thiếu 1 nội dung quan trọng | Thiếu nhiều nội dung quan trọng |
| Trình bày báo cáo | 10 | Mạch lạc, rõ ràng | Khá mạch lạc, rõ ràng | Tương đối rõ ràng | Thiếu rõ ràng |
| | 10 | Lập luận có căn cứ khoa học và logic vững chắc | Lập luận có căn cứ khoa học và logic nhưng còn một vài sai sót nhỏ | Lập luận có chú ý đến sử dụng căn cứ khoa học và tuân theo logic nhưng còn một vài sai sót quan trọng | Lập luận không có căn cứ khoa học và logic |
| Tương tác với người nghe | 10 | Tương tác bằng mắt, cử chỉ tốt | Tương tác bằng mắt, cử chỉ khá tốt | Tương tác bằng mắt, cử chỉ tương đối tốt, còn vài sai sót nhỏ | Không có tương tác bằng mắt và cử chỉ/sai sót lớn trong tương tác |
| | 10 | Các câu hỏi được trả lời đầy đủ, rõ ràng, và thỏa đáng | Trả lời đúng đa số các câu hỏi đặt đúng và nêu được định hướng phù hợp đối với những câu hỏi chưa trả lời được | Trả lời đúng đa số các câu hỏi đặt đúng, phần chưa nêu được định hướng phù hợp | Trả lời sai đa số các câu hỏi đặt đúng |
| Sự phối hợp trong nhóm | 20 | Nhóm phối hợp tốt, thực sự chia sẻ và hỗ trợ nhau trong khi báo cáo và trả lời | Nhóm có phối hợp khi báo cáo và trả lời nhưng còn vài chỗ chưa đồng bộ | Nhóm ít phối hợp trong khi báo cáo và trả lời | Không thể hiện sự kết nối trong nhóm |

Rubric 2: Báo cáo field trip (báo cáo theo nhóm)

| Tiêu chí | Trọng số % | Tốt 8.5 – 10 điểm | Khá 6.5 – 8.4 điểm | Trung bình 4.0 – 6.4 điểm | Kém 0 – 3.9 điểm |
|---|------------|---|--|--|---|
| Thái độ tham dự | 10 | Rất chú ý nghe hướng dẫn qui trình và qui định, tuân thủ nghiêm túc | Chú ý nghe hướng dẫn qui trình và qui định, tuân thủ nghiêm túc, còn sai sót và có điều chỉnh | Chú ý nghe hướng dẫn qui trình và qui định, tuân thủ tương đối nghiêm túc, còn sai sót và có điều chỉnh | Không chú ý nghe hướng dẫn/sai không điều chỉnh |
| | 30 | Tích cực nêu câu hỏi và tham gia thảo luận | Thường xuyên đóng góp | Ít đóng góp | Không tham gia thảo luận |
| Phương pháp thu thập thông tin, số liệu | 20 | Phương pháp thu thập thông tin, số liệu hoàn toàn phù hợp | Phương pháp thu thập thông tin, số liệu khá phù hợp, còn sai sót nhỏ trong PP và có điều chỉnh | Phương pháp thu thập thông tin, số liệu tương đối phù hợp, còn sai sót quan trọng nhưng có điều chỉnh theo góp ý | Phương pháp thu thập thông tin, số liệu không phù hợp, sai sót quan trọng nhưng không điều chỉnh theo góp ý |
| Kết quả đi thực tế | 20 | Thông tin, số liệu thu thập hoàn toàn phù hợp, chính xác | Thông tin, số liệu thu thập khá phù hợp | Thông tin, số liệu có phần đúng, có phần chưa đúng | Thông tin, số liệu không phù hợp, thiếu chính xác |
| | 20 | Các bài học rút ra có ý nghĩa sâu sắc | Các bài học rút ra có ý nghĩa | Các bài học rút ra tương đối có ý nghĩa | Các bài học rút ra không có ý nghĩa/không phù hợp |

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

- *Tham dự seminar giữa kỳ*: được tính điểm chuyên cần 100% + điểm thực chấm kết quả thảo luận và trình bày nhóm + điểm đóng góp ý kiến cho trình bày, thảo luận.
- *Không tham dự seminar giữa kỳ*: điểm chuyên cần 50% + 0 điểm (kết quả seminar).
- *Điểm thi cuối kỳ*: Không tham thi cuối kỳ (và không có lý do được chấp thuận theo QĐ hiện hành): điểm 0.
- *Nộp chậm bài tập/bài trình bày/kết quả thu hoạch*: bị trừ 50% điểm số đạt được.
- *Yêu cầu về đạo đức*: Tôn trọng ý kiến khác biệt và quyền cá nhân.

VII. Giáo trình/ tài liệu tham khảo

* Giáo trình/bài giảng

- Trịnh Xuân Lai, Mai Liên Hương, 2015, *Vận hành và thiết kế nâng cấp các công trình xử lý nước thải bằng phương pháp bùn hoạt tính*, NXB Xây dựng.

* Tài liệu tham khảo khác

- Lin, Shun Dar 2014, *Water and wastewater calculations manual*, McGRAW-HILL
- Vesilind, P. Aarne, 2003, *Wastewater treatment plant design: Student workbook*, IWA Publishing
- Ranade, Vivek V.; Bhandari, Vinay M.(2014). *Industrial wastewater treatment, recycling, and reuse*. Elsevier.
- Nguyễn Ngọc Tú, Nguyễn Thị Thu Hà, Võ Hữu Công, Trịnh Quang Huy (2020), *Nghiên cứu một số dung môi tách tồn dư hóa chất bảo vệ thực vật từ vỏ bao bì và xử lý bằng phương pháp quan Fenton ở quy mô phòng thí nghiệm*, Nông nghiệp và Phát triển nông thôn số 3+4.
- Nguyễn Ngọc Tú, Hồ Thị Thúy Hằng, Trịnh Quang Huy, Nguyễn Ngọc Minh (2018), *Nghiên cứu tổng hợp và đánh giá đặc tính zeolite sử dụng SO2 thu hồi từ rơm rạ*, Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, số 6/2018, trang 88-94.
- Nguyễn Thị Thu Hà, Hồ Thị Thúy Hằng, Đỗ Phương Chi, Đinh Tiến Dũng, Trịnh Quang Huy (2019), *Xử lý nước thải sinh hoạt và nước thải chăn nuôi bằng tảo bám trên vật liệu lọc*, Khoa học Nông nghiệp Việt Nam, tập 17(10), trang 826-834.

VIII. Nội dung chi tiết của học phần

| Tuần | Nội dung | KQHTMĐ của học phần |
|------|--|---------------------|
| | Chương 1: Các bước lựa chọn công nghệ xử lý nước thải | |
| 1 | <p>A/Các nội dung chính trên lớp: (3 tiết) Nội dung giảng dạy lý thuyết: (3 tiết)</p> <p>1.1. Các bước lựa chọn công nghệ xử lý nước thải. 1.2. Tiêu chí lựa chọn công nghệ xử lý nước thải.</p> <p>B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (9 tiết)</p> <p>1.3. Các tiêu chí lựa chọn công nghệ xử lý nước thải. 1.4. Công nghệ xử lý nước thải trên thế giới và Việt Nam.</p> | K1 |
| 2-3 | <p>Chương 2: Kỹ thuật xử lý nước thải bằng phương pháp cơ học</p> <p>A/Các nội dung chính trên lớp: (6 tiết) Nội dung giảng dạy lý thuyết: (6 tiết)</p> <p>2.1 Đồi tượng áp dụng kỹ thuật xử lý. 2.2 Song chấn rác. 2.3 Bể lắng. 2.4 Bể điều hòa.</p> <p>B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (18 tiết)</p> <p>2.5 Lưới chấn rác. 2.6 Bể gom.</p> | K2 – K4, K6 |

| Tuần | Nội dung | KQHTMĐ của học phần |
|------|---|---------------------|
| 4-5 | <p>Chương 3: Kỹ thuật xử lý nước thải bằng phương pháp hóa lý</p> <p>A/Các nội dung chính trên lớp: (6 tiết) Nội dung giảng dạy lý thuyết: (6 tiết)</p> <p>3.1 Đối tượng áp dụng.</p> <p>3.2 Bề đông keo tụ.</p> <p>3.3 Bề tuyển nổi.</p> <p>3.4 Bề hấp phụ.</p> <p>B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (18 tiết)</p> <p>3.5 Các hình thức tuyển nổi trong xử lý nước thải (tuyển nổi áp lực, tuyển nổi chân không).</p> <p>3.6 Tìm hiểu một số thiết bị, hóa chất sử dụng trong keo tụ, hấp phụ và tuyển nổi.</p> | K2 – K4, K6 |
| 6 | <p>Chương 4. Kỹ thuật xử lý nước thải bằng phương pháp hóa học</p> <p>A/Các nội dung chính trên lớp: (3 tiết) Nội dung giảng dạy lý thuyết: (3 tiết)</p> <p>4.1. Đối tượng áp dụng.</p> <p>4.2. Bề trung hòa.</p> <p>4.3. Trao đổi ion.</p> <p>4.4. Kết tủa.</p> <p>4.5. Oxy hóa.</p> <p>B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (9 tiết)</p> <p>4.6. Tìm hiểu các hóa chất, thiết bị ứng dụng trong các bề trung hòa, trao đổi cation, kết tủa và oxy hóa.</p> | K2 — K5, K6 |
| 7-10 | <p>Chương 5. Kỹ thuật xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học</p> <p>A/Các nội dung chính trên lớp: (12 tiết) Nội dung giảng dạy lý thuyết: (6 tiết)</p> <p>5.1. Đối tượng áp dụng.</p> <p>5.2. Phương pháp sinh học trong điều kiện nhân tạo với quá trình bùn hoạt tính (Aerotank và UASB).</p> <p>5.3. Phương pháp sinh học trong điều kiện nhân tạo với quá trình màng sinh học (lọc sinh học).</p> <p>5.4. Phương pháp sinh học trong điều kiện tự nhiên.</p> <p>Nội dung seminar/thảo luận: (06 tiết)</p> <p>Các nhóm trình bày và thảo luận về chuyên đề/bài tập lớn đã được các nhóm lựa chọn củ đề trước đó dưới sự hướng dẫn và đánh giá của giáo viên giảng dạy.</p> <p>B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (36 tiết)</p> <p>5.5. Các quá trình sinh học xử lý nước thải bằng sinh trưởng lơ lửng (mương oxy hóa, bề xử lý sinh học theo mẻ SBR).</p> | K2 — K6 |

| Tuần | Nội dung | KQHTMD của học phần |
|------|--|---------------------|
| | <p>5.6. Các quá trình sinh học xử lý nước thải bằng sinh trưởng bám dính (lọc sinh học kiểu đĩa quay – RBC, lọc sinh học bằng màng MBR, MBBR).</p> <p>5.7. Xử lý nước thải bằng công nghệ AAO.</p> | |

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

- Phòng học, thực hành: theo yêu cầu phòng học lý thuyết
- Phương tiện phục vụ giảng dạy: máy chiếu
- Các phương tiện khác: không

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

- Lần 1: 7/2018
- Lần 2: 7/ 2019
- Lần 3: 7/ 2020
- Lần 4: 7/ 2021

Hà Nội, ngày tháng 7 năm 2021

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

P. TRƯỞNG BỘ MÔN

TS. NGUYỄN NGỌC TÚ

TS. NGUYỄN NGỌC TÚ

KT. TRƯỞNG KHOA
PHÓ TRƯỞNG KHOA

TS. TRỊNH QUANG HUY



GS.TS. PHẠM VĂN CƯỜNG

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

Giảng viên phụ trách học phần:

| | |
|---|---|
| Họ và tên: Nguyễn Ngọc Tú | Học hàm, học vị: Tiến sĩ |
| Địa chỉ cơ quan: Khoa Tài nguyên và Môi trường | Điện thoại liên hệ: 0904962838 |
| Email: nguyenngoctu@vnu.edu.vn | Trang web: (Đưa tên website của Khoa; website cá nhân – nếu có) |
| Cách liên lạc với giảng viên: địa chỉ cơ quan, email | |

Giảng viên giảng dạy học phần:

| | |
|---|---|
| Họ và tên: Lý Thị Thu Hà | Học hàm, học vị: Thạc sĩ |
| Địa chỉ cơ quan: Khoa Tài nguyên và Môi trường | Điện thoại liên hệ: 0975128980 |
| Email: lttha@vnu.edu.vn | Trang web: (Đưa tên website của Khoa; website cá nhân – nếu có) |
| Cách liên lạc với giảng viên: địa chỉ cơ quan, email | |