

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG HÀ NỘI



BẢN MÔ TẢ
CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO
TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC - HỆ VỪA LÀM VỪA HỌC
NGÀNH QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN NƯỚC

Hà Nội, năm 2021

MỤC LỤC

Phần I. Giới thiệu chung về chương trình	Trang
1.1. Giới thiệu chương trình	1
1.2. Thông tin chung về chương trình	2
1.3. Triết lý đào tạo	2
1.4. Mục tiêu đào tạo	3
1.5. Đối tượng, tiêu chí tuyển sinh	4
1.6. Hình thức đào tạo	4
1.7. Phương pháp giảng dạy, học tập và đánh giá	4
1.8. Điều kiện tốt nghiệp	4
1.9. Cơ hội việc làm và khả năng học tập nâng cao trình độ sau tốt nghiệp	4
Phần II. Chuẩn đầu ra của chương trình	
2.1. Kiến thức	6
2.2. Kỹ năng	6
2.3. Năng lực tự chủ và trách nhiệm	7
2.4. Ma trận đáp ứng mục tiêu đào tạo của chuẩn đầu ra	7
Phần III. Nội dung chương trình	
3.1. Tóm tắt yêu cầu chương trình	9
3.2. Ma trận đáp ứng chuẩn đầu ra của các khối kiến thức	9
3.3. Khung chương trình	10
3.4. Ma trận thể hiện sự đóng góp của các học phần để đạt được Chuẩn đầu ra	51
3.5. Dự kiến phân bổ số học phần theo học kỳ (học đúng tiến độ)	58
3.6. Mô tả nội dung và khối lượng các học phần	64
3.7. Thông tin về các điều kiện đảm bảo thực hiện chương trình	78
3.8. Hướng dẫn thực hiện chương trình	94
3.9. Chương trình trong và ngoài nước đã tham khảo để xây dựng chương trình	95

PHẦN I. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH

1.1. Giới thiệu chương trình

Trong bối cảnh toàn cầu hóa, hiện đại hóa và hội nhập quốc tế, để nâng cao chất lượng đào tạo nguồn nhân lực cao cho xã hội không chỉ ở trong nước mà cả quốc tế là hết sức cần thiết, Trường ĐH TNMT Hà Nội không ngừng thực hiện việc cập nhật chương trình đào tạo theo định kỳ 2 năm một lần, từ đó phân tích và đưa ra các vấn đề còn hạn chế của chương trình, từ đó đưa ra các thay đổi cải tiến để chương trình gắn kết hơn với nhu cầu thực tế.

Chương trình đào tạo ngành Quản lý tài nguyên nước được thiết kế và xây dựng dưới sự chỉ đạo của Nhà trường, quy trình xây dựng chương trình tuân thủ theo hướng dẫn của Bộ GD&ĐT. Chương trình đào tạo ngành Quản lý tài nguyên nước có mục tiêu đào tạo cử nhân Quản lý Tài nguyên nước có kiến thức lý thuyết chuyên sâu có kỹ năng và kiến thức thực tế trong lĩnh vực Tài nguyên nước để giải quyết các công việc chuyên môn; tích lũy được kiến thức nền tảng về các nguyên lý cơ bản, các quy luật tự nhiên và xã hội trong lĩnh vực được đào tạo để phát triển kiến thức mới và có thể tiếp tục học tập ở trình độ cao hơn; có kiến thức quản lý, điều hành, kiến thức pháp luật và bảo vệ môi trường liên quan đến lĩnh vực Tài nguyên nước; có kỹ năng vận dụng kiến thức lý thuyết và thực tiễn về tài nguyên nước để hoàn thành một số công việc trong những bối cảnh khác nhau; có kỹ năng phân tích, tổng hợp, đánh giá dữ liệu và thông tin, tổng hợp ý kiến tập thể và sử dụng những thành tựu mới về khoa học và công nghệ để giải quyết những vấn đề thực tế hay trừu tượng trong lĩnh vực quy hoạch, điều tra, đánh giá, quản lý và bảo vệ tài nguyên nước; có năng lực dẫn dắt chuyên môn để xử lý những vấn đề quy mô địa phương và vùng miền; có kỹ năng ngoại ngữ ở mức có thể hiểu được các ý chính của một báo cáo hay bài phát biểu về các chủ đề quen thuộc trong công việc liên quan đến ngành Tài nguyên nước; có thể sử dụng ngoại ngữ để diễn đạt, xử lý một số tình huống chuyên môn thông thường; có thể viết được báo cáo có nội dung đơn giản, trình bày ý kiến liên quan đến công việc chuyên môn; có năng lực dẫn dắt về chuyên môn, nghiệp vụ thuộc lĩnh vực Tài nguyên nước; có sáng kiến trong quá trình thực hiện nhiệm vụ được giao; có khả năng tự định hướng, thích nghi với các môi trường làm việc khác nhau; tự học tập, tích lũy kiến thức, kinh nghiệm để nâng cao trình độ chuyên môn nghiệp vụ; có khả năng đưa ra được kết luận về các vấn đề chuyên môn, nghiệp vụ thông thường và một số vấn đề phức tạp về mặt kỹ thuật; có năng lực lập kế hoạch, điều phối, phát huy trí tuệ tập thể; có năng lực đánh giá và cải tiến các hoạt động chuyên môn ở quy mô trung bình; có phẩm chất chính trị đạo đức tốt, có ý thức tổ chức kỷ luật, trách nhiệm công dân; có khả năng tìm việc làm, có sức khỏe phục vụ sự nghiệp xây dựng đất nước; có khả năng học tập lên trình độ cao hơn.

1.2. Thông tin chung về chương trình

- Tên chương trình:
 - Tiếng Việt: **Quản lý Tài nguyên nước**
 - Tiếng Anh: **Water Resources Management**
- Trình độ đào tạo: **Đại học**
- Ngành đào tạo: **Quản lý Tài nguyên nước**
- Mã số: **7850198**
- Thời gian đào tạo: **4,8 năm**
- Loại hình đào tạo: **Vừa làm vừa học**
- Tên văn bằng sau khi tốt nghiệp:
 - Tiếng Việt: **Cử nhân Quản lý tài nguyên nước**
 - Tiếng Anh: **Water Resources Management Bachelor**
- Thời gian ban hành chương trình: năm 2021
- Thời gian rà soát, sửa đổi chương trình gần nhất: năm 2019
- Kiểm định chương trình:

1.3. Triết lý đào tạo

Tài nguyên nước giữ một vai trò quan trọng trong quá trình phát triển kinh tế xã hội, trước các thách thức và áp lực về Tài nguyên nước việc quản lý tài nguyên nước ngày càng được quan tâm. Nắm bắt được xu thế phát triển của xã hội, chương trình đào tạo ngành Quản lý Tài nguyên nước luôn cập nhật đổi mới các mô hình giáo dục với mục tiêu, nội dung, phương pháp giảng dạy hiện đại, với mục tiêu đào tạo nguồn nhân lực phát triển toàn diện để đáp ứng được nhu cầu của thị trường lao động không những ở thời điểm hiện tại mà còn trong tương lai.

Với sứ mạng nhà trường “*Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao phục vụ công tác quản lý, thực hiện các nhiệm vụ chuyên môn, nghiên cứu ứng dụng, chuyển giao công nghệ về lĩnh vực tài nguyên và môi trường đáp ứng yêu cầu sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước trong bối cảnh hội nhập quốc tế dưới tác động của biến đổi khí hậu..*” Triết lý giáo dục của ngành Quản lý Tài nguyên nước là: “*Phát triển toàn diện năng lực của người học theo hướng thực hành, ứng dụng đáp ứng xu thế phát triển của xã hội*”. Chương trình cung cấp cho người học những kiến thức chuyên ngành, năng lực giải quyết vấn đề, chương trình được xây dựng tiếp cận theo hướng phát triển bền vững toàn diện có tính kết hợp liên ngành, phát huy tối ưu năng lực người học.

Ý nghĩa cụ thể của triết lý ngành Quản lý Tài nguyên nước:

1. Giáo dục toàn diện đào tạo các cử nhân Quản lý Tài nguyên nước có chất lượng và phát triển toàn diện đầy đủ các yếu tố Đức – Trí – Thể - Mỹ. Trên quan điểm đó, mỗi cá nhân được phát triển theo những quy luật phát triển tự nhiên cả về thể chất và tinh thần. Năng lực riêng của người học được lưu ý đúng mức, từ đó cung cấp cho người học đầy đủ thông tin, các kỹ năng và dữ kiện để người học phán đoán, lựa chọn; Giáo dục toàn diện nhằm hướng tới 1 con người phát triển tự nhiên, có phẩm chất chính trị, đạo đức nghề nghiệp, có sức khỏe, kiến thức chuyên môn, kỹ năng thực hành nghề nghiệp, có khả năng làm việc, giải quyết vấn đề thuộc ngành đào tạo một cách độc lập, sáng tạo.

2. Thực hành ứng dụng: Đào tạo gắn với nghiên cứu, thực hành và ứng dụng, cập nhật các kiến thức thực tế thông qua các học phần thực hành thí nghiệm trong phòng, ứng dụng các phần mềm tin học và khảo sát thực địa tại các khu vực thực tập cũng như tại các cơ quan, các doanh nghiệp..v.v.. Từ đó, tạo hứng thú và đam mê trong nghiên cứu học tập phát huy tối đa năng mỗi cá nhân. Phát triển các kỹ năng xử lý thông tin, kỹ năng nhận xét, kỹ năng giải quyết vấn đề và năng lực nghiên cứu khoa học. Sau quá trình đào tạo, người học có thể tham gia vào việc giải quyết những vấn đề về liên quan đến Tài nguyên nước, thích ứng với công việc thực tiễn của thị trường việc làm.

Điểm khác biệt của chương trình đào tạo ngành Quản lý Tài nguyên nước theo định hướng thực hành và ứng dụng. Với triết lý giáo dục và phương pháp giảng dạy tiên tiến, nội dung chương trình luôn cập nhật những kiến thức phương pháp nghiên cứu của Thế giới cũng như tại Việt Nam. Mục tiêu đào tạo theo hướng toàn diện từ kiến thức lý thuyết, thực hành đến các kỹ năng cho người học. Đây là những cơ sở cần thiết để đảm bảo yêu cầu của xã hội về đào tạo nguồn nhân lực tài nguyên nước.

1.4. Mục tiêu đào tạo

1.4.1. Mục tiêu chung:

Đào tạo cử nhân bậc đại học ngành Quản lý tài nguyên nước có năng lực chuyên môn về kiến thức cơ sở ngành, kiến thức chuyên ngành, có kiến thức trong vận dụng giữa lý thuyết và thực hành, làm việc độc lập và hợp tác về quản lý Tài nguyên nước đáp ứng yêu cầu của xã hội trong giai đoạn hội nhập quốc tế.

1.4.2. Mục tiêu cụ thể:

Đào tạo cử nhân Quản lý tài nguyên nước đạt được các kiến thức và kỹ năng sau:

a) Kiến thức

Có kiến thức lý thuyết chuyên sâu trong lĩnh vực quản lý Tài nguyên nước; nắm vững được các kiến thức, công cụ kỹ thuật, phần mềm ứng dụng và vận dụng vào thực tế để có thể thực hiện các công việc cụ thể; có các kiến thức về quản lý, kiến thức về

pháp luật, quy phạm về tài nguyên nước; Có khả năng nghiên cứu khoa học, phát triển các kiến thức mới và có thể tiếp tục học tập ở trình độ cao hơn.

b) Kỹ năng

Có kỹ năng vận dụng các kiến thức lý thuyết vào thực tiễn để thực hiện công việc cụ thể trong lĩnh vực Tài nguyên nước trong các bối cảnh khác nhau; có kỹ năng phân tích, tổng hợp, đánh giá xử lý dữ liệu và thông tin, làm cơ sở, nền tảng để giải quyết những vấn đề quản lý tài nguyên nước; Có năng lực trình bày báo cáo các kết quả nghiên cứu khoa học và các kết quả thực hiện nhiệm vụ chuyên môn để thực hiện các công việc cụ thể tại cơ quan và địa phương;

Có kỹ năng ngoại ngữ ở mức có thể hiểu được các nội dung chính của các tài liệu liên quan đến lĩnh vực tài nguyên nước; có thể sử dụng ngoại ngữ để trao đổi một số tình huống chuyên môn thông thường; trình bày ý kiến liên quan đến công việc chuyên môn.

c) Có phẩm chất chính trị đạo đức tốt, có ý thức tổ chức kỷ luật, trách nhiệm công dân; có khả năng tìm việc làm, có sức khoẻ phục vụ sự nghiệp xây dựng đất nước.

d) Có khả năng học tập lên trình độ cao hơn.

1.5. Đối tượng, tiêu chí tuyển sinh

- Đối tượng tuyển sinh: Thí sinh đã tốt nghiệp THPT (hoặc tương đương), đạt điểm chuẩn tuyển sinh theo quy định của Nhà trường.

- Tiêu chí tuyển sinh: Theo Quy chế của Bộ Giáo dục và Đào tạo; của Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội theo từng năm.

1.6. Hình thức đào tạo:

Đào tạo theo hệ thống tín chỉ được quy định tại quyết định 223/QĐ-HĐTĐHHN ngày 23 tháng 6 năm 2021 của Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội.

1.7. Phương pháp giảng dạy, học tập và đánh giá

Phương pháp giảng dạy, học tập và đánh giá được thực hiện theo quy định tại quyết định 223/QĐ-HĐTĐHHN ngày 23 tháng 6 năm 2021 của Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội.

1.8. Điều kiện tốt nghiệp

Thực hiện theo Điều 28 của Hướng dẫn thực hiện Quy chế đào tạo đại học, cao đẳng hệ chính quy theo học chế tín chỉ tại Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội, ban hành kèm theo Quyết định số 3625/QĐ-TĐHHN ngày 16 tháng 10 năm 2017 của Hiệu trưởng Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội.

1.9. Cơ hội việc làm và khả năng học tập nâng cao trình độ sau tốt nghiệp

- Cán bộ, viên chức, chuyên viên tại các cơ quan hành chính Nhà nước, các đơn vị sự nghiệp của Bộ Tài nguyên và Môi trường (Cục Quản lý Tài nguyên nước, Trung tâm quy hoạch và điều tra tài nguyên nước quốc gia, các trường đại học, các liên đoàn khảo sát điều tra Tài nguyên nước; các Đài khí tượng thủy văn Bắc/ Trung/ Nam...) hoặc các Bộ, ngành hoạt động trong lĩnh vực liên quan đến Tài nguyên nước, Khoa học trái đất và Môi trường, Nông nghiệp và phát triển nông thôn, Giao thông vận tải;

- Kỹ thuật viên, chuyên gia trong các công ty hoạt động về viễn thám, bản đồ, GIS

- Chuyên gia tư vấn về chính sách, pháp luật trong lĩnh vực tài nguyên nước cho các công ty, dự án nước ngoài

- Chuyên gia quản lý, tư vấn tại các công ty tư vấn, giám sát, các tổ chức, doanh nghiệp hoạt động trong các lĩnh vực liên quan đến tài nguyên nước như thủy điện, thủy lợi, cấp thoát nước, môi trường;

- Nghiên cứu viên khoa học trong trường đại học, viện nghiên cứu của Bộ Tài nguyên và Môi trường hoặc các Bộ, ngành hoạt động trong lĩnh vực liên quan đến Tài nguyên nước như Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP Hồ Chí Minh, Trường Cao đẳng Tài nguyên và Môi trường miền Trung, Viện Khí tượng, Thủy văn và Biến đổi khí hậu (Bộ Tài nguyên và Môi trường), Viện quy hoạch Thủy lợi (Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn); Viện khoa học Địa chất (Bộ Khoa học Công nghệ);

- Giảng viên: trợ giảng ở trình độ đại học, giảng dạy ở trình độ trung cấp, cao đẳng tại các viện, trường có đào tạo về lĩnh vực tài nguyên nước, địa chất thủy văn

- Tiếp tục học tập lên trình độ cao hơn.

PHẦN II. CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH

2.1. Kiến thức

** Kiến thức chung:*

(2.1.1) Nhận thức được những vấn đề cơ bản về chủ nghĩa Mac- Lênin và tư tưởng Hồ Chí Minh, đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam, pháp luật của Nhà nước và công tác An ninh – Quốc phòng. Hiểu được các kiến thức cơ bản trong lĩnh vực khoa học tự nhiên và xã hội phù hợp với chuyên ngành.

** Kiến thức chuyên môn:*

(2.1.2) Hiểu và áp dụng các kiến thức cơ ngành về vòng tuần hoàn nước trong tự nhiên từ đó phân tích được các thành phần tính chất, quy luật vận động, xu thế biến đổi theo không gian, thời gian của tài nguyên nước.

2.1.3) Áp dụng kiến thức nền tảng và chuyên ngành trong quản lý tài nguyên nước: điều tra, quan trắc, đánh giá và quản lý tài nguyên nước theo số lượng, chất lượng dựa trên hệ thống văn bản chính sách đang thực hiện.

(2.1.4) Vận dụng được các kiến thức chuyên sâu áp dụng vào quản lý tổng hợp tài nguyên nước đối với một vùng và một lưu vực sông cụ thể gồm: Phân tích hệ thống tài nguyên nước, mối quan hệ giữa nước mặt nước dưới đất, tác động các công trình, kết hợp các công cụ kỹ thuật, mô hình từ đó đưa ra các hướng tiếp cận và thực trong quy hoạch và quản lý tài nguyên nước.

2.2. Kỹ năng

** Kỹ năng chung:*

(2.2.1) Có khả năng lập luận, tư duy theo hệ thống phân tích và tổng hợp được tài liệu, khái quát các nội dung nghiên cứu để phát triển, bổ sung kiến thức trong lĩnh vực quản lý tài nguyên nước, nhằm giải quyết được các vấn đề thực tiễn trong lĩnh vực quản lý tài nguyên nước.

(2.2.2): Năng lực ngoại ngữ và tin học:

Ngoại ngữ (Tiếng Anh): Sinh viên phải đạt được một trong các điều kiện dưới đây:

+ Đạt chuẩn bậc 3 theo khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam, được ban hành kèm theo Thông tư số 01/2014/TT-BGDĐT ngày 24 tháng 01 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo (tương đương bậc B1 theo khung tham chiếu chung Châu Âu) do Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội tổ chức thi sát hạch. Ngoài ra sinh viên đạt chuẩn đầu ra ngoại ngữ khi đạt một trong những các chứng chỉ tương đương từ B1 trở lên theo bảng quy đổi sau:

Khung tham chiếu CEFR	IELTS	TOEIC	TOEFL ITP	TOEFL CBT	TOEFL IBT	Cambridge Tests	Chuẩn Việt Nam
B1	4.5	450	450	133	45	PET	3

+ Đạt chuẩn Kỹ năng sử dụng Công nghệ thông tin cơ bản theo Thông tư 03/2014/TT-BTTTT ngày 11 tháng 3 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông, quy định về Chuẩn kỹ năng sử dụng công nghệ thông tin và tương đương do Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội tổ chức thi sát hạch.

* *Kỹ năng chuyên môn:*

(2.2.3) Có khả năng xây dựng các bước thực hiện trong quy hoạch và quản lý, điều tra quan trắc, phân tích và biên tập số liệu tài nguyên nước; sử dụng các thiết bị trong phân tích xử lý nước, vận hành máy móc và sử dụng thành thạo công cụ kỹ thuật trong điều tra quan trắc theo đúng quy phạm.

(2.2.4) Vận dụng thành thạo các văn bản pháp quy, tiêu chuẩn quy phạm và chính sách của Nhà nước áp dụng cụ thể trong quản lý tài nguyên nước đối với các vùng nghiên cứu cụ thể thuộc địa phương.

(2.2.5) Áp dụng được các phần mềm chuyên ngành, làm chủ và tiếp thu khoa học công nghệ tiên tiến của nghề nghiệp: phần mềm mô hình, phần mềm ứng dụng thành lập được các bản đồ chuyên ngành theo yêu cầu, vận dụng thực hiện các nội dung chuyên môn.

(2.2.6) Có khả năng làm việc độc lập và theo nhóm: Có khả năng tự giải quyết các vấn đề nảy sinh trong công việc hoặc phối hợp với đồng nghiệp, hợp tác và hỗ trợ nhau để đạt đến mục tiêu đã đặt ra.

(2.2.7) Kỹ năng tìm việc làm: Có khả năng tự tìm kiếm thông tin về việc làm, chuẩn bị hồ sơ xin việc và trả lời phỏng vấn nhà tuyển dụng.

2.3. Năng lực tự chủ và trách nhiệm

(2.3.1) Có năng lực về chuyên môn, nghiệp vụ thuộc lĩnh vực Quản lý tài nguyên nước; có khả năng tự định hướng, thích nghi với các môi trường làm việc khác nhau.

(2.3.2) Có khả năng tự học tập, tích lũy kiến thức, kinh nghiệm để nâng cao trình độ chuyên môn nghiệp vụ.

(2.3.3) có năng lực đánh giá và cải tiến các hoạt động chuyên môn ở quy mô trung bình.

2.4. Ma trận đáp ứng mục tiêu đào tạo của chuẩn đầu ra

CHUẨN ĐẦU RA		MỤC TIÊU ĐÀO TẠO			
		a	b	c	d
Kiến thức	2.1.1			x	
	2.1.2	x	x	x	x
	2.1.3	x	x	x	x

CHUẨN ĐẦU RA		MỤC TIÊU ĐÀO TẠO			
		a	b	c	d
	2.1.4	x	x	x	x
Kỹ năng	2.2.1		x	x	x
	2.2.2		x	x	x
	2.2.3		x	x	x
	2.2.4		x	x	x
	2.2.5		x	x	
	2.2.6		x	x	
	2.2.7		x	x	
Năng lực tự chủ và trách nhiệm	2.3.1	x	x	x	
	2.3.2	x	x	x	
	2.3.3	x	x	x	

PHẦN III. NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH

3.1. Tóm tắt yêu cầu chương trình

Tổng số tín chỉ (TC) phải tích lũy	133	Tỉ trọng (%)
Trong đó:		
- Khối kiến thức Giáo dục đại cương (Không tính các học phần GDTC, GDQP-AN)	35	26,3
+ Các học phần chung:	19	14,3
+ Các học phần bắt buộc của trường:	8	6,0
+ Các học phần của ngành	8	6,0
- Khối kiến thức Giáo dục chuyên nghiệp	98	73,7
• Kiến thức cơ sở ngành	15	11,3
+ Bắt buộc:	15	11,3
+ Tự chọn:	0	0
• Kiến thức ngành	53	39,9
+ Bắt buộc:	38	28,6
+ Tự chọn:	15	11,3
• Kiến thức chuyên ngành	18	13,5
• Kiến thức thực tập, khóa luận tốt nghiệp	12	9,0

3.2. Ma trận đáp ứng chuẩn đầu ra của các khối kiến thức

KHỐI KIẾN THỨC	CHUẨN ĐẦU RA													
	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.2.5	2.2.6	2.2.7	2.3.1	2.3.2	2.3.3
- Kiến thức giáo dục đại cương	3	2	-	3	1	1	1	-	1	2	-	2	1	1
- Kiến thức cơ sở ngành	-	2	3	1	2	2	2	2	2	2	-	2	3	2
- Kiến thức ngành	-	3	3	1	3	3	3	3	3	3	-	3	3	3
- Kiến thức thực tập, khóa luận tốt nghiệp	-	3	3	-	3	3	3	3	3	3	-	3	3	3
- Kiến thức không tích lũy	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2

Mức đóng góp: nhiều (3); trung bình (2); ít (1); không (-).

3.3. Khung chương trình

Ký hiệu: - LT : Lý thuyết;

- TH, TT: Thực hành, Thực tập

TT	Mã số HP	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH TT	Tự học	
I	KHỐI KIẾN THỨC GIÁO DỤC ĐẠI CƯƠNG		35					
1.1	Các học phần chung		19					
1	LCML101	Triết học Mác - Lênin	3	Sau khi kết thúc học phần, sinh viên trình bày và giải thích được những kiến thức căn bản, hệ thống về triết học Mác – Lênin và vận dụng được một số vấn đề lý luận vào thực tiễn học tập và cuộc sống.	45	0	90	
2	LCML102	Kinh tế Chính trị Mác – Lê nin	2	Sau khi kết thúc học phần, sinh viên trình bày và phân tích được lý luận cơ bản nhất của chủ nghĩa Mác – Lê nin về Kinh tế chính trị trong điều kiện kinh tế - xã hội hiện nay; vận dụng được những lý luận cơ bản vào thực tiễn học tập và công tác.	30	0	60	
3	LCML103	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	Sau khi kết thúc học phần, sinh viên trình bày và phân tích được những tri thức cơ bản, cốt lõi nhất về Chủ nghĩa xã hội khoa học; vận dụng các tri thức cơ bản về Chủ nghĩa xã hội khoa học để phân tích và đánh giá một số vấn đề chính trị xã hội liên quan tới chủ nghĩa xã hội và con đường đi lên chủ nghĩa xã hội ở nước ta.	30	0	60	
4	LCTT101	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	Sau khi kết thúc học phần sinh viên Trình bày, phân tích hoặc giải thích được những nội dung cơ bản trong chương trình môn học Tư tưởng Hồ Chí Minh; đánh giá được giá trị tư tưởng Hồ Chí Minh đối với Đảng, dân tộc và nhân loại. Vận dụng sáng tạo lí luận, phương pháp và phương pháp luận của Hồ Chí Minh để phân tích, đánh giá được một số vấn đề trong thực tiễn đời sống, học tập và công tác	30	0	60	
5	LCLS101	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt	2	Sau khi kết thúc học phần, sinh viên chứng minh được sự ra đời của	30	0	60	

TT	Mã số HP	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH TT	Tự học	
		Nam		Đảng Cộng sản Việt Nam là tất yếu khách quan; phân tích và đánh giá được sự lãnh đạo của Đảng đối với cách mạng Việt Nam từ khi thành lập Đảng đến nay qua các thời kỳ: (1930 - 1945), (1945 - 1975) và (1975 đến nay). Vận dụng được kiến thức đã học trong giải quyết một số vấn đề thực tiễn liên quan đến lĩnh vực được đào tạo				
6	NNTA101	Tiếng Anh 1	3	Sau khi kết thúc học phần sinh viên có thể phát âm thành thạo vốn từ đã học. Có vốn kiến thức cơ bản về cách diễn đạt cho những tình huống giao tiếp hàng ngày đồng thời sử dụng các cấu trúc cơ bản trong đó có các cụm từ cố định, các cách diễn đạt theo công thức. Có vốn từ đủ để tiến hành những giao tiếp đơn giản hàng ngày với các tình huống và chủ đề quen thuộc. Có các kỹ năng đọc, nghe, nói, viết.	45	0	90	
7	NNTA102	Tiếng Anh 2	3	Sau khi kết thúc học phần sinh viên có kiến thức cơ bản về các thời, thể ngữ pháp tiếng Anh trình độ tiên trung cấp; các từ vựng cơ bản về các chủ điểm quen thuộc như gia đình, sở thích, công việc, du lịch... và các kỹ năng ngôn ngữ đọc, nghe, nói, viết ở mức độ tiên trung cấp.	45	0	90	
8	NNTA103	Tiếng Anh 3	2	Sau khi kết thúc học phần sinh viên có kiến thức nâng cao (trình độ trung cấp) trong việc sử dụng từ, ngữ pháp phổ biến, phân biệt văn phong học thuật và văn phong hội thoại, cách dựng câu...; Phương pháp thuyết trình khoa học và các kỹ năng ngôn ngữ đọc, nghe, nói, viết ở mức độ trung cấp	30	0	60	
Giáo dục thể chất			4	Bao gồm phần bắt buộc và phần tự chọn: * Phần bắt buộc (3TC): Thể dục, điền kinh 1 và điền kinh 2 * Phần tự chọn (2TC) sinh viên				

TT	Mã số HP	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH TT	Tự học	
				chọn một trong các môn học sa: Bóng chuyên 1 và Bóng chuyên 2; Cầu lông 1 và Cầu lông 2; Bơi lội 1 và Bơi lội 2; Bóng rổ 1 và Bóng rổ 2; Bóng đá 1 và Bóng đá 2; Aerobic 1 và Aerobic 2				
		<i>Giáo dục quốc phòng-an ninh</i>	9	Bao gồm 4 học phần: - Đường lối quốc phòng và an ninh của Đảng Cộng sản Việt Nam (3TC) - Công tác quốc phòng và an ninh (2TC) - Kỹ thuật chiến đấu bộ binh và chiến thuật (2TC) - Quân sự chung (2TC)				
1.2	Các học phần bắt buộc của Trường		8					
9	LCPL101	Pháp luật đại cương	2	Sau khi kết thúc học phần, sinh viên trình bày, phân tích được những kiến thức cơ bản nhất về nhà nước, pháp luật nói chung và nội dung cơ bản nhất của một số ngành luật chủ yếu trong hệ thống pháp luật Việt Nam: Vận dụng những kiến thức đã học về các ngành luật để giải quyết những bài tập, tình huống trên lớp và trong thực tế.	30	0	60	
10	CTKU101	Tin học đại cương	2	Sau khi kết thúc học phần, sinh viên trình bày được những kiến thức chung về công nghệ thông tin: Cấu tạo và hoạt động của máy tính, cách biểu diễn thông tin trong máy tính, hệ điều hành và mạng internet. Thành thạo các ứng dụng văn phòng như: MS Word, MS Excel, MS Powerpoint và sử dụng internet một cách hiệu quả.	30	0	60	
11	TNTĐ101	Kỹ năng mềm	2	Sau khi kết thúc học phần sinh viên vận dụng được các kiến thức cơ bản ngành nghề quản lý tài nguyên nước để giải quyết vấn đề trong công việc thực tế. Vận dụng được các kiến thức cơ bản về kỹ năng mềm để giải quyết vấn đề trong công việc thực tế. Ứng dụng	30	0	60	

TT	Mã số HP	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH TT	Tự học	
				được các kỹ năng giao tiếp, kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng tìm kiếm việc làm trong thực tiễn. Cởi mở trong việc học tập và làm việc nhóm, phát huy tính tập thể từ đó có khả năng đưa ra các kết luận về vấn đề chuyên môn. Tiếp thu chủ động các kiến thức, quan điểm mới và ứng dụng các kỹ năng mềm để thực hiện trách nhiệm với cá nhân và trách nhiệm với cộng đồng và xã hội				
12	TNTĐ103	Phương pháp nghiên cứu khoa học	2	Sau khi kết thúc học phần sinh viên hiểu được các kiến thức cơ bản về khái niệm về khoa học và nghiên cứu khoa học, phương pháp luận nghiên cứu khoa học. Phân tích được các bước xây dựng và thực hiện đề tài nghiên cứu khoa học. Viết và trình bày được đề cương, báo cáo, bài báo khoa học. Tự xây dựng được đề cương và hoàn thiện đề tài nghiên cứu khoa học của sinh viên, khóa luận tốt nghiệp cũng như các công trình nghiên cứu độc lập sau này. Sử dụng được phần mềm Office để trình bày đề cương, báo cáo, bài báo khoa học. Có khả năng tự đề xuất được đề tài nghiên cứu khoa học và tự thiết kế được cách trình bày trên phần mềm Power Point, các phần mềm trong Office hỗ trợ trình bày kết quả nghiên cứu.	30	0	60	
1.3	Các học phần của ngành		8					
13	KĐTO104	Toán cao cấp	2	Sau khi kết thúc học phần, sinh viên trình bày, phân tích được một số kiến thức về đại số tuyến tính và hình học giải tích (ma trận, hạng của ma trận, ma trận nghịch đảo, định thức, hệ phương trình tuyến tính, không gian véc tơ và dạng toàn phương, các mặt bậc hai); Kiến thức về giải tích toán học (các kiến thức cơ bản về hàm số một biến số, tích phân suy rộng,	30	0	60	

TT	Mã số HP	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH TT	Tự học	
				chuỗi số, chuỗi hàm). phân tích được một số kiến thức về hàm số nhiều biến số, cực trị của hàm nhiều biến; Tích phân của hàm nhiều biến (tích phân 2 lớp, tích phân 3 lớp, tích phân đường loại 1 và tích phân đường loại 2); Phương trình vi phân (phương trình vi phân cấp một, phương trình vi phân tuyến tính cấp một và phương trình vi phân cấp 2).				
14	KĐTO106	Xác suất thống kê	2	Sau khi kết thúc học phần, sinh viên trình bày được các bài toán cơ bản của xác suất. Vận dụng được những kỹ năng cơ bản để giải quyết các bài tập tính toán, thực hành các bài toán trong chương trình xác suất thống kê và tiếp cận học các môn chuyên ngành.	30	0	60	
15	KĐVL101	Vật lý đại cương	2	Sau khi kết thúc học phần, sinh viên trình bày các khái niệm, định luật, định lý... cơ bản trong vật lý đại cương. Nhận diện được các biểu thức, công thức, đại lượng, đơn vị ... trong vật lý. Xây dựng mối liên hệ giữa kiến thức cơ bản của vật lý với kiến thức chuyên ngành.	30	0	60	
16	KĐHH101	Hóa học đại cương	2	Sau khi kết thúc học phần, sinh viên trình bày được các khái niệm cơ bản về cơ sở lý thuyết các quá trình hóa học, các công thức, các đại lượng quan trọng trong nội dung kiến thức của từng chương. Vận dụng được các kiến thức lý thuyết về Hóa học đại cương vào lĩnh vực chuyên môn mà sinh viên sẽ được đào tạo.	30	0	60	
II	KHỐI KIẾN THỨC GIÁO DỤC CHUYÊN NGHIỆP		98					
2.1	Kiến thức cơ sở ngành		15					
17	TNTM101	Tài nguyên nước mặt đại cương	3	Sau khi kết thúc học phần sinh viên nhận biết được những khái niệm cơ bản của thủy văn học và tài nguyên nước mặt. Nhận biết nguyên tắc cân bằng nước, phân	45	0	90	

TT	Mã số HP	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH TT	Tự học	
				tích được các nhân tố ảnh hưởng đến dòng chảy sông ngòi. Phân biệt các quá trình hình thành dòng chảy trong sông. Trình bày được đặc điểm tài nguyên nước mưa và nước mặt của các vùng trên lãnh thổ Việt Nam. Trình bày được các khái niệm về sông và lưu vực sông. Vận dụng thành lập phương trình cân bằng nước cho lưu vực sông. Tính các đặc trưng lưu vực sông. Tính các đặc trưng dòng chảy thường dung trong thủy văn. Tính lượng mưa bình quân lưu vực theo các phương pháp khác nhau. Viết quá trình dòng chảy tại mặt cắt cửa ra theo công thức căn nguyên dòng chảy từ đó tính các đặc trưng dòng chảy lũ.				
18	KVTV179	Thủy lực học	3	Sau khi kết thúc học phần sinh viên trình bày được Quy luật chung về cân bằng và chuyển động của chất lỏng cũng như các những kiến thức về phương pháp ứng dụng các qui luật cân bằng và chuyển động của chất lỏng (đặc biệt là nước), phương trình Bernoulli cho chất lỏng chuyển động để tính các yếu tố động lực học; tổn thất cột nước trong chuyển động của chất lỏng, tính toán thủy lực cho dòng chảy qua lỗ, vòi. đường ống với những bài toán xảy ra thực tế.	45	0	90	
19	TNTĐ104	Hóa học trong Tài nguyên nước	2	Sau khi kết thúc học phần sinh viên mô tả được cấu tạo, thành phần và tính chất của nước; trình bày được nguồn gốc phát sinh, tồn tại, vận động của nước tự nhiên. Xác định được các quá trình và các yếu tố ảnh hưởng đến thành phần hóa học của nước tự nhiên. Xác định được các thành phần hóa học chính trong nước tự nhiên và mô tả được đặc điểm, nguồn gốc, thành phần hóa học chính của các loại nước tự nhiên. Phân tích và đo đạc được một số chỉ tiêu trong nước	30	0	60	

TT	Mã số HP	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH TT	Tự học	
20	TNTM102	Phân tích thống kê trong Tài nguyên nước	2	Sau khi kết thúc học phần sinh viên hiểu được một số kiến thức cơ bản về xác suất thống kê trong tài nguyên nước; Tính toán tần suất; Kiểm định các giả thiết thống kê; Phân tích tương quan, hồi qui	30	0	60	
21	TNTĐ105	Tài nguyên nước dưới đất đại cương	2	Sau khi kết thúc học phần sinh viên hiểu được các kiến thức cơ bản về hệ thống phân loại đất đá, môi trường nước khác nhau trong vỏ quả đất và tuổi địa chất của chúng. Phân tích được quy luật vận động, nguồn gốc, sự phát triển và sự phân bố của các loại nước dưới đất. Xác định được đặc điểm các tính chất vật lý và thành phần hóa học của các loại nước dưới đất trong vỏ quả đất. Xây dựng được các bước thực hiện đo đạc các thông số cơ bản của môi trường chứa nước gồm: hệ số thấm, tốc độ dòng thấm. Sử dụng được các công cụ để quan trắc nhiệt độ và chiều sâu mực nước ngầm theo đúng quy phạm. Áp dụng được các phần mềm chuyên ngành để vẽ đường thủy đẳng cao, đẳng áp và đường mặt nước ngầm.	30	0	60	
22	TNTĐ106	Dữ liệu không gian Tài nguyên nước	2	Sau khi kết thúc học phần sinh viên trình bày được các khái niệm cơ bản về dữ liệu, dữ liệu không gian. Trình bày và liệt kê các nguyên lý cơ bản của viễn thám, phân loại hệ thống viễn thám. Phân tích được mục tiêu, nhiệm vụ của dữ liệu không gian TNN. Sử dụng được các kỹ thuật phân tích không gian. Xử lý được dữ liệu không gian. Phân loại được các đối tượng trên dữ liệu ảnh không gian. Sử dụng thành thạo ENVI	30	0	60	
23	TNTĐ107	Thực hành dữ liệu không gian Tài nguyên nước	1	Sau khi kết thúc học phần sinh viên Sử dụng được các kỹ thuật phân tích không gian. Xử lý được dữ liệu không gian. Phân loại được các đối tượng trên dữ liệu ảnh không gian. Sử dụng thành thạo	0	30	30	

TT	Mã số HP	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH TT	Tự học	
				ENVI				
2.2	Kiến thức ngành		53					
2.2.1	Các học phần bắt buộc		38					
24	KVTV180	Động lực học dòng sông	2	Sau khi kết thúc học phần sinh viên nhận biết được các loại dòng chảy trong sông. Phân biệt được quá trình chuyển động của bùn cát lơ lửng và bùn cát đáy. Giải thích được hiện tượng dòng chảy rối, dòng chảy vòng ở đoạn sông cong; phân biệt được các đặc trưng cơ bản của bùn cát trong sông. Hệ thống hóa được các kiến thức về quá trình ảnh hưởng của các công trình trên sông đến diễn biến dòng sông. Tổng hợp được quá trình hình thành và diễn biến dòng sông. Tính toán thành thạo được các yếu tố động lực của dòng chảy. Kết hợp các kiến thức về quá trình chuyển động của bùn cát đáy, bùn cát lơ lửng và phương trình tính toán diễn biến dòng sông để mô hình hóa quá trình diễn biến của dòng sông.	30	0	60	
25	TNTĐ102	Khởi nghiệp trong lĩnh vực tài nguyên nước	2	Sau khi kết thúc học phần sinh viên trình bày các khái niệm cơ bản về đổi mới sáng tạo, khởi nghiệp, về doanh nhân, năng lực của doanh nhân, tố chất của doanh nhân. Các bước khởi sự kinh doanh, các kiến thức và kỹ năng cần thiết cho khởi nghiệp đổi mới sáng tạo. Chuẩn bị khởi sự kinh doanh và các bước. Kiến thức và kỹ năng cần thiết trong sự kinh doanh nói chung và trong lĩnh vực Tài nguyên nước	30	0	60	
26	TNTĐ108	Tham quan nhận thức	1	Sau khi kết thúc học phần sinh viên hiểu về hệ thống tài nguyên nước trong khu vực tham quan nhận thức. Biết về sự hình thành dòng chảy, quy luật vận động nước mối quan hệ giữa nước- con người – sự sống. Ứng dụng quy hoạch,	0	80 giờ	30	

TT	Mã số HP	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH TT	Tự học	
				cải tạo phân vùng lũ, chậm lũ vào cuộc sống tại địa điểm tham quan. Hiểu về các tình huống của lũ lụt, lũ quét, sạt lở đất và các tác động của nước đến hiện tượng trên. Biết xử lý các tình huống liên quan đến tài nguyên nước và công tác quản lý tài nguyên như về cấp phép, vi phạm liên quan chuyên ngành tài nguyên nước.				
27	TNTM103	Quản lý tổng hợp tài nguyên nước đại cương	3	Sau khi kết thúc học phần sinh viên khái quát hóa được những kiến thức cơ bản về quản lý tài nguyên nước và quản lý tài nguyên nước trên quan điểm tổng hợp. Vận dụng mô hình hoá quy trình QLHTNN và thực hành nội dung và quy tắc QLHTNN trên một vùng cụ thể nhằm phát triển bền vững tài nguyên nước. n tích các vấn đề đang xảy ra trong quá trình khai thác sử dụng tài nguyên nước, so sánh quản lý tổng hợp tài nguyên nước và quản lý tài nguyên nước trước đây. Vận dụng kiến thức chung về quy hoạch và quản lý tổng hợp tài nguyên nước vào bài toán thực tế trong quản lý tài nguyên nước	45	0	90	
28	TNTM104	Tính toán và dự báo nhu cầu sử dụng nước	2	Sau khi kết thúc học phần sinh viên trình bày được những kiến thức cơ bản tính toán và dự báo các nhu cầu sử dụng nước cho các ngành kinh tế chính: nông nghiệp, công nghiệp, sinh hoạt, môi trường và hệ sinh thái để phục vụ quy hoạch và quản lý tổng hợp tài nguyên nước nhằm phát triển bền vững	30	0	60	
29	TNTM105	Thực hành tính toán và dự báo nhu cầu sử dụng nước	1	Sau khi kết thúc học phần sinh viên áp dụng kiến thức để tính toán và dự báo các nhu cầu sử dụng nước cho các ngành kinh tế chính: nông nghiệp, công nghiệp, sinh hoạt, cho một lưu vực hoặc một khu vực cụ thể	0	30	30	
30	TNTĐ109	Cơ sở về mạng lưới cấp, thoát	2	Sau khi kết thúc học phần sinh viên nhận nhận diện được các sơ	30	0	60	

TT	Mã số HP	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH TT	Tự học	
		nước		đồ và phân loại hệ thống cấp nước đô thị, hệ thống thoát nước đô thị. Nguyên tắc vạch tuyến mạng lưới cấp nước, nguyên tắc vạch tuyến mạng lưới thoát nước. Xác định các thông số cơ bản để tính toán mạng lưới cấp nước, thoát nước đô thị. Thiết kế mạng lưới cấp nước đô thị, thiết kế mạng lưới thoát nước đô thị. Tính toán thủy lực cho mạng lưới cấp nước đô thị, tính toán thủy lực cho mạng lưới thoát nước đô thị.				
31	TNTĐ110	Phân tích đánh giá chất lượng nước	2	Sau khi kết thúc học phần sinh viên trình bày được các khái niệm trong phân tích, đánh giá chất lượng nước. Trình bày ý nghĩa và vai trò của các thông số chất lượng nước. Nhận diện các phương pháp phân tích hóa nước. Phân biệt các phương pháp phân tích hóa nước. Trình bày quy trình đo đạc các thông số chất lượng nước mặt, nước dưới đất. Nhận diện mẫu và bảo quản mẫu. Nắm được các nội dung cần chuẩn bị trước khi ra hiện trường. Xử lý số liệu ngoài hiện trường, xử lý số liệu trong phòng thí nghiệm. Đánh giá chất lượng nguồn nước	30	0	60	
32	TNTĐ111	Thực hành phân tích đánh giá chất lượng nước	1	Sinh viên được hướng dẫn sinh viên thiết kế được chương trình lấy mẫu, chuẩn bị dụng cụ, tư trang cá nhân cần thiết như: quần áo bảo hộ, găng tay, mũ, ủng, áo mưa, ô,... Chuẩn bị máy móc thiết bị mang theo khi lấy mẫu ngoài hiện trường. Thực hiện lấy mẫu ngoài hiện trường và đo nhanh một số thông số chất lượng nước như: pH, nhiệt độ, độ đục, EC,... Thực hiện bảo quản mẫu, vận chuyển mẫu và phân tích các thông số khác trong phòng thí nghiệm. Xử lý số liệu phân tích. Lập báo cáo phân tích đánh giá chất lượng nước.	0	30	30	
33	TNTM106	Quan trắc và	2	Sau khi kết thúc học phần sinh viên	30	0	60	

TT	Mã số HP	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH TT	Tự học	
		điều tra Tài nguyên nước mặt		trình bày và phân tích được các nguyên tắc, quy trình xây dựng trạm quan trắc; thực hiện quan trắc và tính toán mực nước, quan trắc và tính toán lưu lượng nước, quan trắc chất lượng nước mặt, trình bày được các bước lập hồ sơ điều tra tài nguyên nước mặt, thực hiện điều tra đánh giá dòng chảy mặt.				
34	TNTĐ112	Quan trắc và điều tra Tài nguyên nước dưới đất	2	Sau khi kết thúc học phần sinh viên hiểu được các thuật ngữ, khái niệm trong quan trắc, điều tra tài nguyên nước dưới đất. Hiểu được các nguyên tắc, phương pháp thiết kế công trình quan trắc tài nguyên nước dưới đất, hiểu được các kỹ thuật áp dụng điều tra tài nguyên nước dưới đất cho từng khu vực theo từng mục đích điều tra khác nhau. Thao tác đo đạc, quan trắc mực nước, chất lượng nước dưới đất được bằng thiết bị thủ công và tự động ngoài hiện trường. Chính lý, hiệu chỉnh số liệu điều tra quan trắc, thành lập được bản đồ quan trắc và điều tra tài nguyên nước dưới đất. Điều tra được tài nguyên nước dưới đất cho một khu vực cụ thể với mục đích cụ thể.	30	0	60	
35	TNTM107	Thực tập quan trắc và điều tra Tài nguyên nước mặt	2	Sau khi kết thúc học phần Sinh viên đạt được những kỹ năng thực tập tay nghề ngoài thực địa và thực hiện công tác nội nghiệp trong phòng thí nghiệm Thực hiện các công việc: Quan trắc mực nước; Quan trắc lưu lượng nước và chất lượng nước mặt; Điều tra tài nguyên nước mặt	0	120 giờ	60	
36	TNTĐ113	Thực tập quan trắc và điều tra Tài nguyên nước dưới đất	2	Sau khi kết thúc học phần sinh viên hiểu nguyên tắc khảo sát, đo đạc, xử lý được các kết quả khảo sát đo đạc. Biết chuẩn bị dụng cụ tư trang cá nhân cần thiết như: quần áo bảo hộ, găng tay, mũ, ủng, áo mưa, ô, lương khô (nếu phải đi qua trưa) và các nhu yếu phẩm khác thuộc men cơ bản. Biết tổ	0	120 giờ	60	

TT	Mã số HP	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH TT	Tự học	
				chức liên hệ công tác địa phương: làm giấy giới thiệu, công văn, các thủ tục xin phép khác trước khi tiến hành điều tra. Lập báo cáo điều tra đánh giá tài nguyên nước dưới đất. Thành thạo các thao tác kỹ năng ngoài thực địa như sử dụng dụng cụ đo đạc phục vụ điều tra: GPS, địa bàn, thước dây, búa, máy đo lưu tốc kế cầm tay, ván đo.				
37	TNTĐ114	Quản lý dữ liệu Tài nguyên nước	2	Sau khi kết thúc học phần sinh viên Trình bày được các khái niệm cơ bản về CSDL, GIS, các mô hình cơ sở dữ liệu trong GIS, chức năng của ArcGIS. Liệt kê các chức năng, thành phần GIS, các modul của ArcGIS, ArcGIS Destop. Phân tích được mục tiêu, nhiệm vụ của cơ sở dữ liệu TNN. Xác định được các đối tượng địa lý, các thuộc tính của chúng và mối quan hệ giữa các loại dữ liệu trong CSDL Tài nguyên nước. Xây dựng được cơ sở dữ liệu TNN. Thành lập được các bản đồ chuyên ngành, báo cáo chuyên môn	30	0	60	
38	TNTĐ115	Thực hành quản lý dữ liệu Tài nguyên nước	1	Sau khi kết thúc học phần sinh viên xây dựng được cơ sở dữ liệu TNN. Thành lập được các bản đồ chuyên ngành, báo cáo chuyên môn	0	30	30	
39	TNTM108	Chính sách quản lý Tài nguyên và Môi trường nước	2	Sau khi kết thúc học phần, sinh viên biết được cơ chế chính sách chung về lĩnh vực tài nguyên nước hiện nay trên thế giới và Việt Nam. Hiểu được cách thức tổ chức quản lý tài nguyên nước hiện nay của Việt Nam. Nhận diện được những văn bản cơ bản về pháp luật trong lĩnh vực tài nguyên nước và môi trường hiện hành của Việt Nam. Tổng hợp được kiến thức đã học vào thực tế về xây dựng, các chính sách tài nguyên nước ở Việt Nam. Vận dụng kiến thức đã học vào thực tế vào tổ chức thực hiện các chính sách tài nguyên nước ở Việt	30	0	60	

TT	Mã số HP	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH TT	Tự học	
				Nam.				
40	TNTĐ116	Tiếng Anh chuyên ngành	3	Sau khi kết thúc học phần sinh viên hiểu được nội dung học thuật về đặc điểm, tính chất của tài nguyên nước, hiện trạng tài nguyên nước bằng tiếng Anh. Hiểu được nội dung học thuật về nhu cầu sử dụng nước, chất lượng nước, quy hoạch, bảo vệ và khai thác sử dụng tài nguyên nước bằng tiếng Anh. Đọc hiểu và dịch được nội dung học thuật về tài nguyên nước gồm: quản lý tổng hợp, bảo vệ, và khai thác sử dụng tài nguyên nước. Phân tích được cách sử dụng từ vựng học thuật trong bài đọc và cấu trúc ngữ pháp gồm: câu bị động, cấu trúc so sánh, câu phức, mệnh đề quan hệ rút gọn để bổ sung kiến thức trong lĩnh vực tài nguyên nước bằng tiếng Anh.	45	0	90	
41	TNTM109	Phân tích và đánh giá Tài nguyên nước mặt	2	Sau khi kết thúc học phần sinh viên Trình bày phương pháp để đánh giá số lượng tài nguyên nước mặt; Mô tả quy luật biến đổi tài nguyên nước mặt theo thời gian và không gian. Phân tích tính toán đặc trưng của số lượng dòng chảy mặt dòng chảy mặt như: dòng chảy năm, dòng chảy lớn nhất, dòng chảy nhỏ nhất. Vận dụng kiến thức tính toán xác định các quy luật dòng chảy mặt, các đặc trưng dòng chảy mặt cũng như các yếu tố có liên quan, để giải quyết tốt bài toán đánh giá tài nguyên nước mặt. Thực hiện xác định các đặc trưng số lượng dòng chảy mặt cũng như các yếu tố có liên quan. Xây dựng và giải quyết tốt bài toán đánh giá tài nguyên nước mặt.	30	0	60	
42	TNTĐ117	Phân tích và đánh giá Tài nguyên nước dưới đất	2	Sau khi kết thúc học phần sinh viên phân tích được quy luật vận động, trao đổi của nước dưới đất. Đánh giá được hiện trạng của nước dưới đất. Phân tích được hệ thống tài nguyên nước dưới đất. Xây	30	0	60	

TT	Mã số HP	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH TT	Tự học	
				dụng được các bước thực hiện trong điều tra quan trắc, phân tích và biên tập số liệu tài nguyên nước dưới đất. Áp dụng được phần mềm mô phỏng mô hình hóa các quá trình hình thành, chuyển động và lưu trữ nước dưới đất cũng như sự lan truyền chất ô nhiễm trong nước ngầm.				
43	KTKM140	Đánh giá kinh tế tài nguyên nước	2	Sau khi kết thúc học phần sinh viên Khái quát hóa được những nội dung cơ bản của tài nguyên nước như: khái niệm, đặc điểm, vai trò và các nguyên nhân dẫn đến sự khan hiếm của tài nguyên nước; nguyên lý Dublin. Vận dụng được những nội dung cơ bản về cung, cầu nước, cân bằng thị trường nước và định giá nước. Vận dụng tính toán được các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả kinh tế của dự án; Đánh giá được tính hiệu quả về kinh tế của một số dự án tài nguyên nước. Sử dụng được các kiến thức đã được cung cấp trong học phần để giải quyết các vấn đề liên quan đến đánh giá kinh tế tài nguyên nước trong thực tế. Sử dụng được kỹ năng thuyết trình, thảo luận và hợp tác giữa các thành viên với nhau.	30	0	60	
2.2.2	Các học phần tự chọn (chọn 15/24TC)		24					
44	TNTĐ118	Thủy văn đồng vị	2	Sau khi kết thúc học phần sinh viên Hiểu và phân biệt được các khái niệm, thuật ngữ cơ bản về đồng vị và đồng vị trong tài nguyên nước. Hiểu và giải thích được nguồn gốc nước bổ cấp, nguồn gốc các khoáng chất trong nước. Áp dụng được các kỹ thuật đồng vị trong nghiên cứu nguồn gốc nước dưới đất, mối quan hệ thủy lực giữa nước mặt và nước ngầm, bảo vệ nguồn tài nguyên nước dưới đất. Phân tích, xử lý số liệu về tỷ số đồng vị môi	30	0	60	

TT	Mã số HP	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH TT	Tự học	
				trường của nước ($\delta^2\text{H}$, $\delta^{18}\text{O}$, $\delta(^3\text{H})$), của một số thành phần hóa học tan trong nước ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$, $\delta^{32}\text{S}$).				
45	TNTM110	Quản lý Tài nguyên nước trong bối cảnh Biến đổi khí hậu	3	Trình bày được các khái niệm cơ bản về BĐKH, khoa học về BĐKH, nguyên nhân BĐKH. Liệt kê được các biểu hiện của biến đổi khí hậu trên thế giới, Việt Nam cũng như các kịch bản BĐKH trên thế giới, Việt Nam. Trình bày và liệt kê được các văn bản chính về quan điểm của Nhà nước về BĐKH. Phân tích được các tác động của BĐKH lên kinh tế, xã hội. Xác định được và phân tích các yếu tố tài nguyên nước bị tác động bởi biến đổi khí hậu. Sử dụng các phần mềm, công cụ để đánh giá tác động của biến đổi khí hậu lên tài nguyên nước. Thành lập được một số bản đồ chuyên ngành, báo cáo chuyên môn về tác động BĐKH lên dòng chảy năm, dòng chảy mùa lũ, lưu lượng đỉnh lũ, dòng chảy mùa cạn, biến đổi lượng mưa, xâm nhập mặn và như cầu dùng nước.	45	0	90	
46	TNTĐ119	Quản lý Tài nguyên nước đô thị	3	Sau khi kết thúc học phần sinh viên hiểu được đặc điểm của lưu vực đô thị. Nhận diện được các vấn đề về tài nguyên nước đô thị. Thực hiện tính toán mưa thiết kế và tổn thất mưa của một lưu vực đô thị. Xác định được quá trình hình thành dòng chảy trên đô thị để từ đó tính toán được dòng chảy.	45	0	90	

TT	Mã số HP	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH TT	Tự học	
47	TNTĐ120	Truyền thông về Tài nguyên nước	2	Sau khi kết thúc học phần, sinh viên hiểu được các vấn đề về truyền thông. Nhận diện được các vấn đề cần truyền thông về tài nguyên nước. Ghi nhớ được khái niệm, công cụ và mô hình truyền thông. Hiểu được cách lập kế hoạch và tổ chức hoạt động truyền thông. Đánh giá các yếu tố tác động đến hiệu quả truyền thông. Áp dụng các kỹ năng truyền thông vào thực hiện một dự án truyền thông.	30	0	60	
48	TNTĐ121	Quản lý tổng hợp vùng bờ	3	Sau khi kết thúc học phần sinh viên trình bày được các khái niệm cơ bản liên quan đến đường bờ biển, đới bờ biển, vùng bờ biển, các thuộc tính cơ bản của đới bờ và vùng bờ, khái niệm vùng bờ quản lý và ranh giới QLTHVB. Các yếu tố sinh thái của vùng bờ, tác động của con người đến môi trường vùng bờ. Văn bản, chính sách về QLTHVB ở Việt Nam, những tiềm năng thách thức và áp dụng QLTHVB ở Việt Nam. Phân tích được mục tiêu, nguyên tắc, quy trình trong lập kế hoạch QLTHVB. Sử dụng các công cụ về QLTHVB và lập được kế hoạch QLTHVB	45	0	90	

TT	Mã số HP	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH TT	Tự học	
49	TNTĐ122	Kỹ thuật khai thác nước dưới đất	2	Sau khi kết thúc học phần sinh viên nhận diện được các phương pháp điều tra đánh giá trong tìm kiếm và khai thác nước dưới đất; các dạng công trình khai thác nước dưới đất. Trình bày được các bước điều tra đánh giá, đặc điểm của từng công dạng công trình khai thác nước dưới đất. Nhận diện được các phương pháp khoan và các thiết bị lắp đặt trong quá trình thi công; quan trắc trong quá trình thi công và vận hành công trình khai thác nước dưới đất; các sự cố có thể phát sinh trong quá trình vận hành công trình khai thác nước dưới đất. Trình bày được quy trình tính toán thiết kế các công trình khai thác nước dưới đất tiêu biểu; quản lý công trình khai thác nước dưới đất. Tính toán được kết cấu của từng bộ phận của một công trình khai thác nước dưới đất. Thiết kế được một công trình khai thác nước dưới đất trong thực tiễn. Phân tích được các vấn đề có thể phát sinh trong quá hoạt động của một công trình khai thác nước dưới đất. Thiết lập được phương án quản lý và xử lý xử cố trong vận hành công trình khai thác nước dưới đất thực tế.	30	0	60	
50	TNTĐ123	Quản lý chất lượng nước	2	Sau khi kết thúc học phần sinh viên trình bày được các khái niệm chất lượng nước, quản lý chất lượng nước, ô nhiễm nước, tầm quan trọng và mục tiêu của quản lý chất lượng nước. Trình bày được hiện trạng tài nguyên nước ở Việt Nam. Xác định các nguồn gây ô nhiễm nước và các biện pháp làm giảm sự ô nhiễm nguồn nước. Xác định được các công cụ quản lý chất lượng nước. Ứng dụng mô hình trong quản lý chất lượng nước	30	0	60	
51	TNTĐ124	Quy hoạch và quản lý trạm tài	3	Sau khi kết thúc học phần sinh viên trình bày được hiện trạng quy	45	0	90	

TT	Mã số HP	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH TT	Tự học	
		nguyên nước		hoạch mạng lưới trạm TNN trên thế giới và Việt Nam. Đánh giá được hạ tầng mạng lưới trạm TNN và nguồn nhân lực quản lý và quan trắc mạng lưới trạm TNN. Hiểu được yêu cầu về quan điểm, mục tiêu, nguyên tắc lập quy hoạch mạng lưới trạm TNN. Dự báo được triển vọng và nhu cầu trong thời kỳ quy hoạch. Nhận diện và phân tích xử lý được các thông tin quy hoạch lưới trạm TNN. Xây dựng được phương án quy hoạch và quản lý mạng lưới trạm TNN. Phân tích, đánh giá tổng quát được về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội và môi trường; hiện trạng hoạt động tài nguyên nước. Xác định yêu cầu của phát triển kinh tế - xã hội đối với mạng lưới trạm TNN, những cơ hội và thách thức trong việc phát triển mạng lưới trạm TNN				
52	TNTĐ125	Bảo vệ Tài nguyên nước	2	Sau khi kết thúc học phần sinh viên nhận diện được quan điểm, khái niệm và các nội dung nghiên cứu về tài nguyên nước, khái niệm, nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường nước. Trình bày được các hậu quả của ô nhiễm môi trường nước, các quá trình dịch chuyển ô nhiễm trong môi trường nước. Tính toán dịch chuyển nhiễm bẩn trong môi trường nước. Nhận diện quy trình đánh giá khả năng tiếp nhận nguồn thải của nước mặt, thuật ngữ và khái niệm trong đánh giá khả năng tự bảo vệ nước dưới đất; các phương pháp đánh giá khả năng tự bảo vệ của môi trường nước. Trình bày các giải pháp bảo vệ tài nguyên nước. Tính toán đánh giá khả năng tự bảo vệ của môi trường nước. Thực hiện tính toán dịch chuyển nhiễm bẩn trong môi trường nước. Thực hiện tính toán khả năng tiếp nhận nguồn thải của nước mặt và chỉ số đánh giá khả	30	0	60	

TT	Mã số HP	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH TT	Tự học	
				năng tự bảo vệ tầng chứa nước. Đánh giá khả năng tiếp nhận nguồn thải của nước mặt và đánh giá khả năng tự bảo vệ tầng chứa nước. Xây dựng phương án bảo vệ tài nguyên môi trường nước.				
53	TBTĐ135	Trắc địa đại cương	2	Sau khi kết thúc học phần sinh viên trình bày được các kiến thức cơ bản về trắc địa cơ sở như: Các loại trị đo, các kiến thức về máy móc trang thiết bị đo đạc, các loại lưới khống chế, đặc điểm lưới khống chế trắc địa ở vùng hồ chứa nước, vùng đập ngăn nước, các tuyến kênh mương. Sử dụng được máy đo vào công tác trắc địa như: đo góc, đo cạnh, đo chênh cao, đo chi tiết khi thành lập bản đồ địa hình. Tính toán và xử lý được kết quả đo góc, đo khoảng cách, đo chênh cao. Thiết kế, đo đạc và tính toán được lưới khống chế trắc địa. Xây dựng và sử dụng được bản đồ, bình đồ, mặt cắt phục vụ cho công tác điều tra, khảo sát và xây dựng các công trình trong ngành Tài nguyên nước	30	0	60	
2.3	Kiến thức chuyên ngành (18/33TC)		18					
54	TNTM111	Quy hoạch Tài nguyên nước	2	Sau khi kết thúc học phần, sinh viên phân tích được các nhu cầu quy hoạch tài nguyên nước. Trình bày được các cách tiếp cận quản lý và quy hoạch tài nguyên nước. Trình bày được các khía cạnh trong thực hành quản lý và quy hoạch tài nguyên nước; các thông tin cần thiết trong quản lý và quy hoạch tài nguyên nước. Trình bày và phân tích được phương pháp tiếp cận quy hoạch tài nguyên nước ở Việt Nam theo thông tư 15/2017/TT-BTNMT. Xây dựng được các bộ dữ liệu, các thông tin thành phần (mục tiêu, nhu cầu, thứ tự ưu tiên, ràng buộc ...) trong bài	30	0	60	

TT	Mã số HP	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH TT	Tự học	
				toán quy hoạch phân bổ tài nguyên nước. Xây dựng được mô hình hỗ trợ quy hoạch phân bổ tài nguyên nước trên máy tính.				
55	TNTM112	Thực hành quy hoạch Tài nguyên nước	1	Sau khi kết thúc học phần, sinh viên xây dựng được các bộ dữ liệu, các thông tin thành phần (mục tiêu, nhu cầu, thứ tự ưu tiên, ràng buộc ...) trong bài toán quy hoạch phân bổ tài nguyên nước. Xây dựng được mô hình hỗ trợ quy hoạch phân bổ tài nguyên nước trên máy tính cho một khu vực cụ thể.	0	30	60	
56	TNTM113	Mô hình toán trong Tài nguyên nước mặt	2	Sau khi kết thúc học phần sinh viên trình bày được Khái quát những khái niệm cơ bản mô hình toán trong Tài nguyên nước mặt, các tiêu chí phân loại mô hình toán và các bước chính áp dụng một mô hình toán. Mô tả được cấu trúc và cơ sở của một số mô hình thủy văn như: Mike Nam, Hec – hms, Swat. Mô tả được cấu trúc và cơ sở của một số mô hình thủy lực như: Mike 11, Hec – ras.	30	0	60	
57	TNTM114	Thực hành mô hình toán trong Tài nguyên nước mặt	1	Sau khi kết thúc học phần sinh viên thực hiện thiết lập một mô hình thủy văn như Mike Nam, Hec – hms, Swat để mô phỏng dòng chảy trên một lưu vực cụ thể. Thực hiện thiết lập một mô hình thủy lực như Mike 11, Hec – ras, để mô phỏng thủy lực cho một hệ thống sông cụ thể.	0	30	30	
58	TNTĐ126	Mô hình toán trong Tài nguyên dưới đất	2	Sau khi kết thúc học phần sinh viên nhận diện được khái niệm, mục đích, và phân loại mô hình hóa tài nguyên nước dưới đất. Trình bày được các các bước cơ bản xây dựng một mô hình nước dưới đất. Nhận diện được cơ sở lý thuyết xây dựng mô hình dòng chảy và mô hình lan truyền chất	30	0	60	

TT	Mã số HP	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH TT	Tự học	
				nhiễm bẩn trong nước dưới đất. Xây dựng được phương trình vi phân 2 chiều, 3 chiều của vận động nước dưới đất, phương trình vi phân lan truyền chất ô nhiễm trong nước dưới đất. Thực hiện phân tích, lựa chọn được bộ thông số cho mô hình. Thực hành được các bước xây dựng và chạy mô hình dòng chảy và mô hình lan truyền chất ô nhiễm trong nước dưới đất trên phần mềm Visual Modflow cho một mô hình ví dụ. Thực hiện phân tích được các bước chạy mô hình, kiểm định, chỉnh lý và kết quả đầu ra của mô hình.				
59	TNTĐ127	Thực hành mô hình toán trong Tài nguyên nước dưới đất	1	Sau khi kết thúc học phần sinh viên vận dụng xây dựng được mô hình dòng chảy nước dưới đất và mô hình lan truyền chất nhiễm bẩn cho một công trình khu vực cụ thể.	0	30	30	
60	TNTM115	Quản lý tổng hợp lưu vực sông	2	Sau khi kết thúc học phần, sinh viên hiểu được các kiến thức quản lý lưu vực sông đặc biệt là quản lý tài nguyên nước, Phân tích được các vấn đề đang đặt ra khi quản lý các lưu vực sông và từ đó lựa chọn giải pháp để quản lý tổng hợp lưu vực sông. Vận dụng được các kiến thức lý thuyết quản lý tổng hợp tài nguyên nước trên môi liên hệ với các tài nguyên khác trên lưu vực sông.	30	0	60	
61	TNTM116	Thực hành quản lý tổng hợp lưu vực sông	1	Sau khi kết thúc học phần, sinh viên áp dụng được các giải pháp, chủ chương, chính sách quản lý nhà nước về tài nguyên nước vào để quản lý tổng hợp lưu vực sông cụ thể	0	30	60	
62	TNTM117	Phân tích hệ thống Tài nguyên nước	3	Sau khi kết thúc học phần sinh viên phân loại được hệ thống, các đặc trưng của hệ thống, các mô hình tối ưu trong phân tích hệ	45	0	90	

TT	Mã số HP	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH TT	Tự học	
				thống. Trình bày được các hệ thống thành phần của hệ thống tài nguyên nước. Xác định được các dạng số liệu và nguồn gốc số liệu tài nguyên nước. Kiểm tra được mức độ phù hợp của dữ liệu trong bài toán phân tích hệ thống. Nhận xét được kết quả mô phỏng của mô hình số, kết quả tính toán bằng phương pháp quy hoạch tuyến tính. Thiết lập được mô hình mô phỏng hệ thống tài nguyên nước trên máy tính. Xây dựng được mục tiêu, các ràng buộc và giải được bài toán quy hoạch tuyến tính trên máy tính.				
63	TNTĐ128	Quản lý môi trường nước lưu vực sông	3	Sau khi kết thúc học phần, sinh viên trình bày được tổng quan chung về các lưu vực sông của Việt Nam, về chất lượng nước trên các lưu vực sông chính. Đặc trưng nguồn gây ô nhiễm nước các lưu vực sông theo các vùng kinh tế. Đánh giá các nguyên nhân chủ yếu gây ô nhiễm nguồn nước trên các lưu vực sông. Nhận diện các thách thức đối với công tác bảo vệ môi trường nước các lưu vực sông. Đề xuất các giải pháp kiểm soát, khắc phục ô nhiễm môi trường nước trong thời gian tới. Xây dựng kế hoạch quản lý môi trường nước để quản lý chất lượng nước lưu vực sông.	45	0	90	
64	TNTM118	Kỹ thuật tài nguyên nước	3	Sau khi kết thúc học phần sinh viên nhận diện đặc điểm phân bố, hiện trạng khai thác và sử dụng tài nguyên nước trên thế giới và tại Việt Nam. Trình bày được nội dung và các bước lập quy hoạch phân bổ tài nguyên nước. Nhận diện được mục tiêu, nhiệm vụ và các bài toán phân bổ tài nguyên	45	0	90	

TT	Mã số HP	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH TT	Tự học	
				nước, các khái niệm cơ bản trong phân tích kinh tế trong quy hoạch và phân bổ nguồn nước; nguyên tắc, thứ tự ưu tiên trong phân bổ tài nguyên nước, vai trò của mô hình hóa trong quy hoạch phân bổ nguồn nước, các phương án quy hoạch và phân bổ nguồn nước. Tính toán giá nước và định giá nước. Thực hiện phân tích, lựa chọn phương án phân bổ nguồn nước. Thực hiện tính toán và định giá nước. Xây dựng phương án phân bổ tài nguyên nước. Xây dựng phương án quy hoạch nguồn nước.				
65	TNTM119	Dự báo Tài nguyên nước	3	Sau khi kết thúc học phần sinh viên trình bày được khái niệm, phân loại, vai trò, nhân tố ảnh hưởng, đánh giá kết quả dự báo tài nguyên nước. Phương pháp, quy trình dự báo số lượng tài nguyên nước mặt. Tóm tắt được phương pháp, quy trình dự báo trữ lượng nước dưới đất. Thực hiện dự báo số lượng nước mặt tại một vị trí đại biểu, lưu vực, khu vực điển hình theo phương pháp mô hình mô phỏng, phương pháp thống kê. Thực hiện dự báo trữ lượng nước dưới đất theo phương pháp thống kê, lượng trữ tại khu vực điển hình	45	0	90	
66	TNTĐ129	Tương tác nước dưới đất và nước mặt	3	Sau khi kết thúc học phần sinh viên hiểu được các khái niệm cơ bản và chuyên sâu về tương tác giữa nước dưới đất và nước mặt. Giải thích và chỉ ra được mối tương tác giữa nước mặt và nước dưới đất. Áp dụng được các kỹ thuật để đánh giá xác định được tương tác giữa nước mặt với nước đất từ đó có các biện pháp tăng cường lượng bổ cập hay làm giảm	40	0	90	

TT	Mã số HP	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH TT	Tự học	
				khả năng xâm nhập mặn, ô nhiễm để bảo vệ tài nguyên nước. Phân tích, nhận diện được tương tác và các dạng tương tác giữa nước mặt và nước dưới đất.				
67	TNTM120	Tính toán và vận hành hồ chứa	3	Sau khi kết thúc học phần sinh viên trình bày được các khái niệm về hồ chứa, nhà máy thủy điện và các thông số cơ bản của hồ chứa và nhà máy thủy điện. Tóm tắt được tình hình khai thác tài nguyên nước Việt Nam hiện nay và hiện trạng khai thác tài nguyên nước trên các lưu vực sông ở Việt Nam. Trình bày được các tài liệu cần dùng cho quá trình tính toán điều tiết hồ chứa (tài liệu địa hình, tài liệu khí tượng thủy văn...). Hệ thống hóa được các kiến thức về công trình đầu mối làm nhiệm vụ tập trung nguồn nước cho phát điện. Sắp xếp được các bước tính toán thủy năng theo thứ tự tính toán (mức đảm bảo tính toán, năm tính toán...). Tổng hợp được các mực nước đặc trưng của trạm thủy điện (mực nước lớn nhất, mực nước nhỏ nhất...). Tính toán thành thạo được quá trình điều tiết năm phục vụ phát điện của các hồ điều tiết năm và điều tiết nhiều năm. Nhận định được các mối quan hệ trong hệ thống hồ chứa (quan hệ thủy văn, quan hệ thủy lực, quan hệ cả thủy văn lẫn thủy lực). Nắm vững được các công thức tính toán về mực nước đặc trưng của hồ chứa (mực nước chết, mực nước dâng bình thường), công thức xác định công suất đảm bảo của nhà máy thủy điện theo các phương pháp khác nhau (năm kiệt thiết kế, đường cong duy trì lưu lượng...). Kết hợp các kiến thức về quá trình tính toán	45	0	90	

TT	Mã số HP	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH TT	Tự học	
				thủy năng để xác định được dung tích hiệu dụng của hồ điều tiết nhiều năm, điều tiết năm; xác định được công suất của nhà máy thủy điện theo phương pháp năm kiệt thiết kế, phương pháp đường cong duy trì lưu lượng, đường tần suất công suất trung bình).				
68	TNTĐ130	Xử lý nước cấp và nước thải	3	Sau khi kết thúc học phần sinh viên nhận diện được đặc điểm và các tính chất nước thiên nhiên, yêu cầu đối với chất lượng nước cấp, các chỉ tiêu ô nhiễm đặc trưng trong nước thải và điều kiện xả thải ra nguồn. Nhận diện được các hệ thống xử lý nước cấp, nước thải đô thị. Trình bày được các loại nguồn nước, tiêu chuẩn cấp nước, xả thải. Xác định được phương pháp, quy trình xử lý nước cấp, nước thải đô thị. Lựa chọn dây chuyền công nghệ xử lý nước cấp cho sinh hoạt, lựa chọn dây chuyền công nghệ xử lý nước thải đô thị. Xác định các thông số cơ bản trong hệ thống xử lý nước cấp sinh hoạt, xác định các thông số cơ bản trong hệ thống xử lý nước thải đô thị	40	0	90	
2.4	Kiến thức thực tập, khóa luận tốt nghiệp		12					
69	TNTĐ131	Thực tập tốt nghiệp	6	Sau khi kết thúc học phần sinh viên định hướng được nghề nghiệp và các vấn đề thực tiễn trong hoạt động sản xuất, cơ cấu tổ chức, lĩnh vực chính tại cơ sở thực tập. Vận dụng để xây dựng đề cương thực tập, đề xuất kế hoạch thực tập tại cơ sở. Nghiên cứu các văn bản quy phạm pháp luật về lĩnh vực tài nguyên nước có liên quan. Tham gia tìm hiểu, thực hiện các nội dung của công việc tại cơ sở về các dự án quy hoạch, điều tra, quan trắc, bảo vệ tài nguyên nước		320 giờ	180	

TT	Mã số HP	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH TT	Tự học	
				theo các mục đích cụ thể. Viết báo cáo thực tập tốt nghiệp				
70	TNTM121	Khóa luận tốt nghiệp	6	Sau khi kết thúc học phần sinh viên nhận diện và khái quát hóa được kiến thức lý thuyết chuyên sâu trong lĩnh vực quản lý Tài nguyên nước; Xây dựng, lập kế hoạch thu thập tài liệu, số liệu, phân tích, tính toán, đánh giá kết quả; đánh giá tổng hợp và viết báo cáo khóa luận tốt nghiệp.		320 giờ	180	
	Học phần thay thế khóa luận tốt nghiệp		6					
71	TNTM122	Tài nguyên nước Việt Nam và quản lý	3	Sau khi kết thúc học phần sinh viên trình bày được kiến thức về đặc điểm địa lý tự nhiên lãnh thổ Việt Nam và tác động của chúng đến tài nguyên nước; Sơ lược công tác điều tra tài nguyên nước mặt và nước dưới đất trên lãnh thổ Việt Nam; Đặc điểm tài nguyên nước mặt lãnh thổ Việt Nam; Đặc điểm tài nguyên nước dưới đất trên lãnh thổ Việt Nam.	45	0	90	
72	TNTM123	Tin học ứng dụng trong tài nguyên nước	3	Sau khi kết thúc học phần sinh viên phân biệt được biến, biểu thức và câu lệnh trong Python. Trình bày được cấu trúc xây dựng các hàm và vòng lặp trong Python. Phân biệt được kiểu dữ liệu số và chuỗi, lists và tuples. Trình bày được cấu trúc các câu lệnh phân tích chuỗi dữ liệu quan trắc tài nguyên nước. Trình bày được cấu trúc các câu lệnh phân tích dữ liệu thông tin địa lý ứng dụng cho lĩnh vực tài nguyên nước. Xây dựng được các dòng lệnh vẽ các loại biểu đồ hay gặp trong lĩnh vực tài nguyên nước. Xây dựng được các dòng lệnh đọc và thực hành các phân tích với các tệp dữ liệu văn bản, chuỗi dữ liệu số, raster,	45	0	90	

TT	Mã số HP	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH TT	Tự học	
				vector, NetCDF.				

Ghi chú: (*) Các học phần dự kiến sẽ giảng dạy bằng tiếng Anh

3.4. Ma trận thể hiện sự đóng góp của các học phần để đạt được Chuẩn đầu ra

STT	HỌC PHẦN	CHUẨN ĐẦU RA CỦA CTĐT														
		Kiến thức				Kỹ năng							Năng lực tự chủ và trách nhiệm			Tổng
		2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.2.5	2.2.6	2.2.7	2.3.1	2.3.2	2.3.3	
I	Khối kiến thức giáo dục đại cương															
1.1	Các học phần chung															
1	Triết học Mác - Lênin	3	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	1	1	-	4
2	Kinh tế Chính trị Mác – Lê nin	3	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	1	1	-	4
3	Chủ nghĩa xã hội khoa học	3	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	1	1	-	4
4	Tư tưởng Hồ Chí Minh	3	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	1	1	-	4
5	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam	3	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	1	1	-	4
6	Tiếng Anh 1	2	-	-	-	2	3	-	-	1	1	-	1	1	1	8
7	Tiếng Anh 2	2	-	-	-	2	3	-	-	1	1	-	1	1	1	8
8	Tiếng Anh 3	2	-	-	-	2	3	-	-	1	1	-	1	1	1	8
1.2	Các học phần bắt buộc của Trường															
9	Pháp luật đại cương	3	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	1	1	-	4
10	Tin học đại cương	3	1	2	2	2	3	2	2	2	2	1	2	1	1	14
11	Kỹ năng mềm	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	2		4
12	Phương pháp nghiên cứu khoa học	2	2	-	-	2	2	-	-	-	-	-	2	-	-	4

STT	HỌC PHẦN	CHUẨN ĐẦU RA CỦA CTĐT														Tổng
		Kiến thức				Kỹ năng							Năng lực tự chủ và trách nhiệm			
		2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.2.5	2.2.6	2.2.7	2.3.1	2.3.2	2.3.3	
1.3	Các học phần của ngành															
13	Toán cao cấp	3	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	1	1	-	5
14	Xác suất thống kê	3	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	1	1	-	5
15	Vật lý đại cương	2	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	1	1	-	5
16	Hóa học đại cương	3	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	1	1	-	5
II	KHỐI KIẾN THỨC GIÁO DỤC CHUYÊN NGHIỆP															
2.1	Kiến thức cơ sở ngành															
17	Tài nguyên nước mặt đại cương	-	3	3	2	-	-	2	2	2	2	2	3	1	1	11
18	Thủy lực học	-	3	2	-	-	2	-	2	2	-	-	1	1	-	8
19	Hóa học trong Tài nguyên nước	-	3	2	2	3	-	2	-	-	2	-	2	2	-	8
20	Phân tích thống kê trong Tài nguyên nước	-	3	3	2	-	-	3	3	3	3	-	2	2	-	9
21	Tài nguyên nước dưới đất đại cương	2	3	-	-	-	2	-	3	-	-	-	-	3	-	5
22	Dữ liệu không gian Tài nguyên nước	-	2	2	2	2	2	-	3	2	-	-	2	2	-	8
23	Thực hành dữ liệu không gian Tài nguyên nước	-	2	2	2	2	2	-	3	2	-	-	2	2	-	8
2.2	Kiến thức ngành															
2.2.1	Các học phần bắt buộc															
24	Động lực học dòng sông	-	3	2	-	2	2	-	2	-	-	-	1	1	-	9
25	Khởi nghiệp trong	-	2	3	-	1	1	1	1	-	-	-	1	1	-	8

STT	HỌC PHẦN	CHUẨN ĐẦU RA CỦA CTĐT														
		Kiến thức				Kỹ năng							Năng lực tự chủ và trách nhiệm			Tổng
		2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.2.5	2.2.6	2.2.7	2.3.1	2.3.2	2.3.3	
	lĩnh vực tài nguyên nước															
26	Tham quan nhận thức	-	3	2	-		2	3	-	-	-	-	2	2	-	6
27	Quản lý tổng hợp tài nguyên nước đại cương	-	3	3	3	3	-	3	2	2	2	-	3	2	2	11
28	Tính toán và dự báo nhu cầu sử dụng nước	-	2	3	-	2	2	3	-	2	-	2	2	-	-	8
29	Thực hành tính toán và dự báo nhu cầu sử dụng nước	-	-	3	2	-	-	3	1	3	-	-	3	1	1	8
30	Cơ sở về mạng lưới cấp, thoát nước	-	2	3	-	2	-	3	2	2	-	-	2	2	-	8
31	Phân tích đánh giá chất lượng nước	-	3	2	-	2	-	3	-	-	2	2	2	2	-	8
32	Thực hành phân tích đánh giá chất lượng nước	-	3	2	-	2	-	1	3	-	2	-	2	2	-	8
33	Quan trắc và điều tra Tài nguyên nước mặt	-	3	3	3	2	-	2	3	2	-	-	2	2	-	9
34	Quan trắc và điều tra Tài nguyên nước dưới đất	2	3	3	-	-	2	-	2	2	-	-	2	2	-	8
35	Thực tập quang trắc và điều tra Tài	-	3	3	3	2	-	2	3	2	-	-	2	2	-	9

STT	HỌC PHẦN	CHUẨN ĐẦU RA CỦA CTĐT														Tổng
		Kiến thức				Kỹ năng							Năng lực tự chủ và trách nhiệm			
		2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.2.5	2.2.6	2.2.7	2.3.1	2.3.2	2.3.3	
	nguyên nước mặt															
36	Thực tập quan trắc và điều tra Tài nguyên nước dưới đất	-	3	3	-	2	2	-	-	-	-	-	2	2	-	6
37	Quản lý dữ liệu Tài nguyên nước	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	2	2	-	11
38	Thực hành quản lý dữ liệu Tài nguyên nước	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	2	2	-	11
39	Chính sách quản lý Tài nguyên và Môi trường nước	2	3	3	-	2	2	2	2	-	-	-	3	2	-	9
40	Tiếng Anh chuyên ngành	-	3	3	-	2	3	-	-	-	3	-	-	3	-	6
41	Phân tích và đánh giá Tài nguyên nước mặt	-	3	3	-	-	3	1	3	3	-	-	2	2	-	8
42	Phân tích và đánh giá Tài nguyên nước dưới đất	-	3	3	-	-	3	-	3	-	-	-	-	3	-	5
43	Đánh giá kinh tế tài nguyên nước	1	-	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	4
2.2.2	Các học phần tự chọn															
44	Thủy văn đồng vị	2	2	2	-	-	2	-	2	-	-	-	2	2	-	7
45	Quản lý Tài nguyên nước trong bối cảnh Biến đổi khí hậu	-	3	3	2	2	1	2	2	2	-	-	3	2	-	10

STT	HỌC PHẦN	CHUẨN ĐẦU RA CỦA CTĐT														Tổng
		Kiến thức				Kỹ năng							Năng lực tự chủ và trách nhiệm			
		2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.2.5	2.2.6	2.2.7	2.3.1	2.3.2	2.3.3	
46	Quản lý Tài nguyên nước đô thị	-	3	2	-	2	-	3	-	1	-	-	2	2	-	7
47	Truyền thông về Tài nguyên nước	2	-	2	2	-	-	2	2	-	2	2	1	2	-	9
48	Quản lý tổng hợp vùng bờ	-	2	-	2	2	1	2	2	2	-	-	1	2		9
49	Kỹ thuật khai thác nước dưới đất	-	2	3	-	3	-	3	-	2	-	-	2	2	1	8
50	Quản lý chất lượng nước	-	3	3	-	3	-	3	2	2	2	-	3	2	-	9
51	Quy hoạch và quản lý mạng lưới trạm thủy văn, tài nguyên nước	-	2	3	-	3	-	3	-	2	-	-	2	2	-	8
52	Bảo vệ Tài nguyên nước	-	2	2	-	2	-	2	2	-	-	-	2	2	-	7
53	Trắc địa đại cương	-	2	1	1	1	-	2	-	1	1	-	1	1	-	9
2.3	Kiến thức chuyên ngành															
54	Quy hoạch Tài nguyên nước	-	-	3	-	3	-	-	3	-	-	-	-	3	-	4
55	Thực hành quy hoạch Tài nguyên nước	-	-	-	3	-	-	3	3	-	-	-	-	3	-	5
56	Mô hình toán trong Tài nguyên nước mặt	-	3	3	3	2	-	2	3	3	3	2	2	2	2	12
57	Thực hành mô hình toán trong Tài nguyên nước mặt	-	3	3	3	2	-	2	3	3	3	2	2	2	2	12

STT	HỌC PHẦN	CHUẨN ĐẦU RA CỦA CTĐT														
		Kiến thức				Kỹ năng							Năng lực tự chủ và trách nhiệm			Tổng
		2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.2.5	2.2.6	2.2.7	2.3.1	2.3.2	2.3.3	
58	Mô hình toán trong Tài nguyên nước dưới đất	-	3	3	-	3	-	2	-	3	-	-	2	2	-	7
59	Thực hành mô hình toán trong Tài nguyên nước dưới đất	-	3	3	-	3	-	2	-	3	-	-	2	2	-	7
60	Quản lý tổng hợp lưu vực sông	-	-	3	3	3	-	3	3	-	-	-	3	2	-	7
61	Thực hành quản lý tổng hợp lưu vực sông	-	-	3	3	3	-	-	-	3	-	-	3	2	-	6
62	Phân tích hệ thống Tài nguyên nước	-	-	3	3	-	-	-	-	3	-	-	-	3	-	4
63	Quản lý môi trường nước lưu vực sông	-	2	2	2	2	-	3	1	1	-	-	2	2	-	9
64	Kỹ thuật tài nguyên nước	-	3	3	-	3	-	3	2	-	-	-	2	2	-	7
65	Dự báo Tài nguyên nước	-	3	3	2	-	-	2	2	2	-	-	3	1	1	9
66	Tương tác nước mặt và nước dưới đất	1	-	3	-	-	2	-	-	-	-	-	2	1	-	5
67	Tính toán và vận hành hồ chứa	-	3	3	2	3	-	2	-	2	-	2	3	1	-	9
68	Xử lý nước cấp và nước thải	-	2	2	1	2	-	1	2	-	1	1	2	1	-	10
2.4	Kiến thức thực tập, khóa luận tốt nghiệp															
2.4.1	<i>Thực tập và khóa luận tốt nghiệp</i>															

STT	Học phần	Mã học phần	Số tín chỉ theo học kỳ									
			Năm thứ 1		Năm thứ 2		Năm thứ 3		Năm thứ 4		Năm thứ 5	
			HK1	HK2	HK3	HK4	HK5	HK6	HK7	HK8	HK9	
	đục chuyên nghiệp											
2.1	<i>Kiến thức cơ sở ngành</i>											
17	Tài nguyên nước mặt đại cương	TNTM 101		3								
18	Thủy lực học	KVTV 179			3							
19	Hóa học trong Tài nguyên nước	TNTĐ 104		2								
20	Phân tích thống kê trong Tài nguyên nước	TNTM 102				2						
21	Tài nguyên nước dưới đất đại cương	TNTĐ 105			2							
22	Dữ liệu không gian Tài nguyên nước	TNTĐ 106				2						
23	Thực hành dữ liệu không gian Tài nguyên nước	TNTĐ 107				1						
2.2	<i>Kiến thức ngành</i>											
2.2.1	<i>Bắt buộc</i>											
24	Động lực học dòng sông	KVTV 180				2						
25	Khởi nghiệp trong lĩnh vực TNN	TNTĐ 102				2						

STT	Học phần	Mã học phần	Số tín chỉ theo học kỳ								
			Năm thứ 1		Năm thứ 2		Năm thứ 3		Năm thứ 4		Năm thứ 5
			HK1	HK2	HK3	HK4	HK5	HK6	HK7	HK8	HK9
26	Tham quan nhận thức	TNTĐ 108						1			
27	Quản lý tổng hợp tài nguyên nước đại cương	TNTM 103				3					
28	Tính toán và dự báo nhu cầu sử dụng nước	TNTM 104						2			
29	Thực hành tính toán và dự báo nhu cầu sử dụng nước	TNTM 105						1			
30	Cơ sở về mạng lưới cấp, thoát nước	TNTĐ 109				2					
31	Phân tích đánh giá chất lượng nước	TNTĐ 110						2			
32	Thực hành Phân tích đánh giá chất lượng nước	TNTĐ 111						1			
33	Quan trắc và điều tra Tài nguyên nước mặt	TNTM 106						2			
34	Quan trắc và điều tra Tài nguyên nước	TNTĐ 112						2			

STT	Học phần	Mã học phần	Số tín chỉ theo học kỳ									
			Năm thứ 1		Năm thứ 2		Năm thứ 3		Năm thứ 4		Năm thứ 5	
			HK1	HK2	HK3	HK4	HK5	HK6	HK7	HK8	HK9	
	dưới đất											
35	Thực tập quan trắc và điều tra Tài nguyên nước mặt	TNTM 107							2			
36	Thực tập quan trắc và điều tra Tài nguyên nước dưới đất	TNTĐ 113							2			
37	Quản lý dữ liệu Tài nguyên nước	TNTĐ 114						2				
38	Thực hành quản lý dữ liệu Tài nguyên nước	TNTĐ 115						1				
39	Chính sách quản lý Tài nguyên và Môi trường nước	TNTM 108							2			
40	Tiếng Anh chuyên ngành	TNTĐ 116						3				
41	Phân tích và đánh giá Tài nguyên nước mặt	TNTM 109						2				
42	Phân tích và đánh giá Tài nguyên nước dưới đất	TNTĐ 117						2				

STT	Học phần	Mã học phần	Số tín chỉ theo học kỳ									
			Năm thứ 1		Năm thứ 2		Năm thứ 3		Năm thứ 4		Năm thứ 5	
			HK1	HK2	HK3	HK4	HK5	HK6	HK7	HK8	HK9	
43	Đánh giá kinh tế tài nguyên nước	KTKM 140						2				
2.2.2	<i>Tự chọn (15/24TC)</i>								15			
44	Thủy văn đồng vị	TNTĐ 118							2			
45	Quản lý Tài nguyên nước trong bối cảnh Biến đổi khí hậu	TNTM 110							3			
46	Quản lý Tài nguyên nước đô thị	TNTĐ 119							3			
47	Truyền thông về Tài nguyên nước	TNTĐ 120							2			
48	Quản lý tổng hợp vùng bờ	TNTĐ 121							3			
49	Kỹ thuật khai thác nước dưới đất	TNTĐ 122							2			
50	Quản lý chất lượng nước	TNTĐ 123							2			
51	Quy hoạch và quản lý trạm tài nguyên nước	TNTĐ 124							3			
52	Bảo vệ Tài nguyên nước	TNTĐ 125							2			
53	Trắc địa đại	TBTĐ							2			

STT	Học phần	Mã học phần	Số tín chỉ theo học kỳ										
			Năm thứ 1		Năm thứ 2		Năm thứ 3		Năm thứ 4		Năm thứ 5		
			HK1	HK2	HK3	HK4	HK5	HK6	HK7	HK8	HK9		
	nước Việt Nam và quản lý	150											
Tổng số tín chỉ (133)			14	16	15	14	14	15	15	15	15	15	15

3.6. Mô tả nội dung và khối lượng các học phần

1. Triết học Mác-Lênin

3TC

Nội dung học phần gồm 3 chương, ngoài khái quát những tri thức chung về triết học, học phần trang bị những kiến thức cơ bản về triết học Mác-Lênin bao gồm chủ nghĩa duy vật biện chứng, chủ nghĩa duy vật lịch sử và ý nghĩa phương pháp luận của những kiến thức triết học đối với thực tiễn.

2. Kinh tế chính trị Mác -Lênin

2 TC

Kinh tế chính trị Mác – Lênin là học phần bắt buộc thuộc các môn Lý luận chính trị trong giáo dục đại học, cung cấp những tri thức cơ bản về nền kinh tế hàng hóa, nền sản xuất tư bản chủ nghĩa, nền kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa ở Việt Nam hiện nay. Trên cơ sở đó, giúp người học củng cố phương pháp học tập, nghiên cứu, nhận diện đúng mối quan hệ xã hội của sản xuất và trao đổi, hiểu được ý nghĩa của việc học tập kinh tế chính trị trong hoạt động thực tiễn hiện nay.

3. Chủ nghĩa xã hội khoa học

2 TC

Chủ nghĩa xã hội khoa học là học phần bắt buộc thuộc khối kiến thức giáo dục đại cương trong chương trình đào tạo trình độ đại học, là tiền đề cho hai học phần tiếp theo là Tư tưởng Hồ Chí Minh và Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam. Học phần nhằm trang bị cho sinh viên những nội dung cơ bản về: Sứ mệnh lịch sử của giai cấp công nhân; Chủ nghĩa xã hội và thời kỳ quá độ lên chủ nghĩa xã hội; Dân chủ và nhà nước xã hội chủ nghĩa; Cơ cấu xã hội giai cấp và liên minh giai cấp, vấn đề dân tộc, tôn giáo và gia đình trong thời kỳ quá độ lên chủ nghĩa xã hội

4. Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam

2 TC

Học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản, cốt lõi, hệ thống về sự ra đời của Đảng (1920 - 1930), quá trình Đảng lãnh đạo đấu tranh giành chính quyền (1930 - 1945), lãnh đạo hai cuộc kháng chiến chống thực dân Pháp và đế quốc Mỹ xâm lược, hoàn thành giải phóng dân tộc, thống nhất đất nước (1945 - 1975), lãnh đạo cả nước quá độ lên chủ nghĩa xã hội và tiến hành công cuộc đổi mới (1975 - 2018).

Qua đó khẳng định các thành công, nêu lên các hạn chế, tổng kết những kinh nghiệm về sự lãnh đạo cách mạng của Đảng để giúp người học nâng cao nhận thức, niềm tin đối với Đảng và khả năng vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn, góp phần xây dựng và bảo vệ Tổ quốc Việt Nam xã hội chủ nghĩa

5. Tư tưởng Hồ Chí Minh

2 TC

Tư tưởng Hồ Chí Minh là học phần bắt buộc nằm trong khối kiến thức giáo dục đại cương, thuộc các môn lý luận chính trị. Học phần trang bị những kiến thức cơ bản của tư tưởng Hồ Chí Minh, giúp sinh viên nhận thức sâu sắc giá trị khoa học của tư tưởng Hồ Chí Minh đối với sự nghiệp cách mạng của dân tộc. Qua đó, sinh viên có lập trường tư tưởng chính trị vững vàng, tích cực học tập, tu dưỡng, rèn luyện đạo đức để góp phần xây dựng và bảo vệ Tổ quốc.

6. Tiếng Anh 1

3 TC

Học phần “*Tiếng Anh 1*” là học phần bắt buộc thuộc khối kiến thức giáo dục đại cương trong chương trình đào tạo hệ đại học. Học phần giới thiệu các hiện tượng ngữ pháp cơ bản trong tiếng Anh và cung cấp từ vựng liên quan đến nhiều chủ điểm chung: công việc hàng ngày, thói quen, sở thích, du lịch, đất nước, con người... Người học có cơ hội rèn luyện 4 kỹ năng Nghe, Nói, Đọc, Viết thông qua các tình huống thường gặp trong cuộc sống hàng ngày như: giới thiệu bản thân, giải quyết những vấn đề thường gặp khi giao tiếp trên điện thoại và thực hành những đoạn hội thoại thường gặp trong cuộc sống xã hội.

7. Tiếng Anh 2

3 TC

Học phần “*Tiếng Anh 2*” là học phần bắt buộc thuộc khối kiến thức giáo dục đại cương trong chương trình đào tạo hệ đại học. Học phần giới thiệu các hiện tượng ngữ pháp trong tiếng Anh như thì hiện tại đơn, hiện tại tiếp diễn, hiện tại hoàn thành, quá khứ đơn, so sánh của tính từ - trạng từ, động từ khuyết thiếu... và cung cấp từ vựng liên quan đến nhiều chủ điểm như: nghề nghiệp, lễ hội, du lịch... ở mức độ tiền trung cấp. Người học có cơ hội rèn luyện 4 kỹ năng Nghe, Nói, Đọc, Viết mức độ tiền trung cấp thông qua các tình huống thường gặp trong cuộc sống hàng ngày như: gọi điện thoại, thực hành những đoạn hội thoại thường gặp trong cuộc sống xã hội.

8. Tiếng Anh 3

3 TC

Học phần “*Tiếng Anh 3*” là học phần bắt buộc thuộc khối kiến thức giáo dục đại cương trong chương trình đào tạo hệ đại học. Học phần giới thiệu các hiện tượng ngữ pháp trong tiếng Anh như thì quá khứ đơn, quá khứ tiếp diễn, quá khứ hoàn thành, thể bị động của quá khứ đơn, hiện tại đơn, hiện tại hoàn thành tiếp diễn với các từ xác định và cung cấp từ vựng liên quan đến nhiều điểm chung: hiện tại và quá khứ, sức khỏe, các bệnh thường gặp, các vật dụng hàng ngày, tiền tệ. Người học có cơ hội rèn

luyện 4 kỹ năng Nghe, Nói, Đọc, Viết thông qua các tình huống thường gặp trong cuộc sống như: cuộc sống hiện tại và quá khứ, thực hành những đoạn hội thoại liên quan về sức khỏe và tai nạn, tìm hiểu về các thương hiệu nổi tiếng trên thế giới, tìm hiểu kỹ hơn về các vận dụng hàng ngày cần thiết khi mang đi du lịch

9. Pháp luật đại cương

2 TC

Học phần Pháp luật đại cương là học phần bắt buộc nằm trong khối kiến thức đại cương của tất cả các chuyên ngành đào tạo trong trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội. Mục tiêu của học phần này nhằm trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về nhà nước và pháp luật. Nội dung của học phần bao gồm những vấn đề cơ bản nhất, chung nhất về nhà nước và pháp luật; những nội dung về các ngành luật cơ bản và Pháp luật về phòng, chống tham nhũng. Sau khi kết thúc học phần, người học iết vận dụng những kiến thức đã học để giải quyết những tình huống trong thực tế.

10. Tin học đại cương

2 TC

Học phần “*Tin học đại cương*” là học phần bắt buộc thuộc khối kiến thức giáo dục đại cương trong chương trình đào tạo hệ đại học. Học phần tin học đại cương gồm các kiến thức cơ bản về tin học và công nghệ thông tin như: khái niệm thông tin và cách biểu diễn thông tin trong máy tính, cấu trúc và hoạt động của hệ thống máy tính, mạng máy tính, Internet, ứng dụng của công nghệ thông tin; sinh viên hiểu khái niệm hệ điều hành, làm quen với một số hệ điều hành thông dụng và biết cách giao tiếp với hệ điều hành Windows; biết sử dụng các phần mềm ứng dụng văn phòng: MS Word, MS Excel và MS Powerpoint.

11. Kỹ năng mềm

2 TC

Học phần Kỹ năng mềm thuộc khối kiến thức giáo dục đại cương của các chuyên ngành thuộc ngành quản lý Tài nguyên nước trong chương trình đào tạo đại học. Học phần bao gồm các vấn đề kiến thức thiết thực và gần gũi; Cung cấp cho người học những kỹ năng cơ bản như: Kỹ năng giao tiếp, kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng tìm kiếm việc làm, thu thập tài liệu, chuẩn bị dữ liệu, lập đề cương kế hoạch thực hiện dự án, viết báo cáo tổng kết, báo cáo chuyên đề và bài báo khoa học.

12. Phương pháp nghiên cứu khoa học

2 TC

Học phần này sẽ trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về khoa học, phương pháp luận nghiên cứu khoa học; cách thức triển khai nghiên cứu, trình bày báo cáo và công bố được kết quả nghiên cứu khoa học của đề tài. Sau khi hoàn thành môn học, sinh viên có thể tự thiết kế và hoàn thiện đề tài nghiên cứu khoa học của sinh viên, của khóa luận tốt nghiệp cũng như các công trình nghiên cứu độc lập sau này.

13. Toán cao cấp

2 TC

Học phần Toán cao cấp trang bị cho sinh viên những kiến thức ban đầu, cơ bản nhất về đại số (ma trận, định thức, hệ phương trình tuyến tính) và giải tích toán học (ứng dụng đạo hàm để tính giới hạn, tích phân suy rộng, lý thuyết chuỗi,...). Các kiến thức này góp phần nâng cao khả năng tư duy của sinh viên và làm cơ sở để học các môn chuyên ngành.

14. Xác suất thống kê

2 TC

Học phần “*Xác suất thống kê*” là học phần bắt buộc thuộc khối kiến thức giáo dục đại cương trong chương trình đào tạo hệ đại học. Học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức ban đầu, cơ bản nhất về xác suất (phép thử, biến cố, các công thức tính xác suất, đại lượng ngẫu nhiên, quy luật phân phối xác suất, các đại lượng đặc trưng của biến ngẫu nhiên,...) và thống kê (lý thuyết mẫu, ước lượng tham số,...). Người học được cung cấp phương pháp khoa học phân tích và xử lý dữ liệu có được nhờ các thí nghiệm, các cuộc điều tra nghiên cứu các hiện tượng tự nhiên, các vấn đề kỹ thuật cũng như các vấn đề xã hội.

15. Vật lý đại cương

2 TC

Học phần “*Vật lý đại cương*” là học phần bắt buộc thuộc khối kiến thức giáo dục đại cương trong chương trình đào tạo hệ đại học. Học phần giới thiệu cho sinh viên các kiến thức về: đo lường; cơ học chất điểm; chuyển động của vũ trụ; nhiệt động lực học; điện – từ trường; dao động cơ và sóng điện từ; quang hình và quang lượng tử. Học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về khoa học tự nhiên để áp dụng vào các lĩnh vực khoa học khác

16. Hóa học đại cương

2 TC

Học phần Hóa học đại cương cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ sở, cơ bản ban đầu của hóa học ở bậc đại học như: Nhiệt động học của một số quá trình hóa học, Động hóa học của các phản ứng, Hiện tượng cân bằng hóa học và sự chuyển dịch cân bằng hóa học, Các kiến thức về dung dịch, pH và cân bằng trong dung dịch, Một số quá trình điện hóa học, Hiện tượng bề mặt và dung dịch keo... Các kiến thức cơ bản này sẽ giúp cho sinh viên vận dụng sự hiểu biết của mình trong việc học tập và nghiên cứu đối với các học phần chuyên ngành có liên quan như môi trường, quản lý đất đai, khoa học biển, biến đổi khí hậu, đại chất và nhiều chuyên ngành khác.

17. Tài nguyên nước mặt đại cương

2 TC

Học phần này sẽ trang bị cho sinh viên những kiến thức về các đặc tính cơ bản của dòng chảy và các phương pháp nghiên cứu; phân bố nước và cân bằng nước trên trái đất; sông và lưu vực sông; quá trình hình thành dòng chảy; chế độ thủy văn trong sông; chế độ thủy văn vùng sông ảnh hưởng triều và thủy văn hồ, đầm lầy.

18. Thủy lực học

2 TC

Học phần này sẽ trang bị cho sinh viên những kiến thức về qui luật chung về cân bằng và chuyển động của của chất lỏng cũng như các những kiến thức về phương pháp ứng dụng các qui luật cân bằng và chuyển động của chất lỏng, phân tích được hiện tượng tổn thất trong dòng chảy qua đường ống, dòng chảy qua lỗ và vòi, , dòng chảy ổn định trong ống có áp. Kiến thức của học phần này sẽ làm cơ sở cho việc tiếp thu các kiến thức của các học phần tiếp sau như: Động lực học dòng sông, Mô hình toán trong tài nguyên nước mặt.

19. Hóa học trong Tài nguyên nước

2 TC

Học phần này sẽ trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về cấu tạo, thành phần và tính chất của nước. Thành phần hóa học chính của nước tự nhiên và các hiện tượng hoá học xảy ra trong nước tự nhiên. Đặc điểm thành phần hoá học nước mưa, nước sông, nước hồ, nước dưới đất và phương pháp phân tích một số thông số chất lượng nước trong nước mặt, nước dưới đất. Kiến thức của học phần này sẽ làm cơ sở cho việc tiếp thu kiến thức các học phần tiếp sau như: Phân tích và đánh giá chất lượng nước, Quản lý chất lượng nước, Xử lý nước cấp và nước thải, Thực tập tốt nghiệp, Khóa luận tốt nghiệp.

20. Phân tích thống kê trong Tài nguyên nước

2 TC

Học phần này sẽ trang bị cho sinh viên những kiến thức về phân tích, xử lý số liệu, chọn mẫu tính trong tính toán thủy văn và tài nguyên nước. Các luật phân bố xác suất phổ biến trong thủy văn và tài nguyên nước, các phương pháp tính toán và vẽ các đường tần suất kinh nghiệm, đường tần suất lý luận. Các kiến thức về kiểm định thống kê, phân tích tương quan và hàm hồi quy. Kiến thức của học phần này sẽ làm cơ sở cho việc tiếp thu kiến thức các học phần tiếp sau như: Phân tích và đánh giá tài nguyên nước mặt, kỹ thuật tài nguyên nước...

21. Tài nguyên nước dưới đất đại cương

2 TC

Học phần này sẽ trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về môi trường chứa nước dưới đất gồm khoáng vật, các loại đất đá magma, biến chất, trầm tích. Các khái niệm cơ bản về nước dưới đất, sự phân bố, đặc điểm nguồn gốc, tính chất hóa học và vật lý của nước dưới đất cũng được đề cập trong nội dung học phần. Ngoài ra một hệ thống các loại nước dưới đất khác nhau, các kiểu nước dưới đất dựa vào thành phần hóa học, sự phân bố của chúng, cũng như các cơ sở, nguyên lý vận động của nước dưới đất trong môi trường lỗ rỗng sẽ được nghiên cứu trong phạm vi nội dung học phần

22. Dữ liệu không gian Tài nguyên nước

2 TC

Học phần dữ liệu không gian tài nguyên nước giới thiệu cho người học các khái niệm cơ bản về dữ liệu không gian, cơ sở khoa học của dữ liệu không gian, nguyên lý thu nhận ảnh, các loại bộ cảm biến và dữ liệu không gian sử dụng trong tài nguyên

nước. Học phần đồng thời cung cấp cho người học các phương pháp phân tích dữ liệu không gian và ứng dụng của nó trong lĩnh vực tài nguyên nước.

23. Thực hành dữ liệu không gian Tài nguyên nước **1 TC**

Học phần thực hành dữ liệu không gian tài nguyên nước là học phần cơ sở ngành, phần ứng dụng lý thuyết vào thực hành trên phần mềm chuyên ngành để phân tích, xử lý dữ liệu không gian thu thập được từ điều tra thực địa, ảnh viễn thám. Giới thiệu cho người học các khái niệm cơ bản về ENVI, cấu trúc và môi trường làm việc ENVI, cung cấp cho người học các phương pháp phân tích dữ liệu không gian trong ENVI và ứng dụng thực tế trong lĩnh vực tài nguyên nước.

24. Động lực học dòng sông **2 TC**

Học phần này sẽ trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về các quy luật chuyên động và cân bằng động lực của nước và bùn cát trong sông, cửa sông; các quy luật cùng các phương pháp tính vận chuyển bùn cát và diễn biến dòng sông ở trạng thái tự nhiên cũng như sau khi có sự khống chế của các công trình xây dựng trên sông.

25. Khởi nghiệp trong lĩnh vực tài nguyên nước **2 TC**

Học phần trang bị những kiến thức nền tảng về đổi mới sáng tạo, tinh thần khởi nghiệp, khởi nghiệp, khởi sự kinh doanh, về doanh nhân, năng lực của doanh nhân, tố chất của doanh nhân từ đó nâng cao nhận thức của sinh viên và hình thành tư duy đúng đắn trong lựa chọn nghề nghiệp và sáng tạo giá trị. Cung cấp cho sinh viên kiến thức, kỹ năng, công cụ cơ bản để xây dựng các ý tưởng khởi nghiệp, phát triển dự án khởi nghiệp dựa trên những thế mạnh của bản thân và quan sát nhu cầu thị trường. Giúp sinh viên quan tâm đến khởi nghiệp và mong muốn khởi nghiệp có những chuẩn bị trước về tư duy và nguồn lực cần có để chủ động trong quá trình khởi sự kinh doanh sáng tạo

26. Tham quan nhận thức **1 TC**

Học phần cung cấp cho người học nhận thức cảnh quan đầu tiên về tài nguyên nước mặt, tài nguyên nước dưới đất, sự tồn tại, hình thành, quá trình vận động, tác động của tài nguyên nước đến đời sống. Học phần đưa ra nhận thức về lũ, quá trình con người thích nghi cải tạo tự nhiên để sống chung với lũ lụt và chống chọi với thiên tai hạn hán.

27. Quản lý tổng hợp tài nguyên nước đại cương **3 TC**

Học phần này sẽ trang bị cho sinh viên những kiến thức khái quát về tài nguyên nước, các vấn đề đang xảy ra trong quá trình khai thác sử dụng tài nguyên nước. Cách tiếp cận quản lý tổng hợp tài nguyên nước, khái niệm, ưu điểm và khuyết điểm của phương thức quản lý tổng hợp tài nguyên nước. Giới thiệu nội dung và nguyên tắc QLTHHTNN. Mô hình hoá quy trình QLTHHTNN và hướng sinh viên thực hành quy nội dung và quy tắc QLTHHTNN trên một vùng cụ thể. Kiến thức của học phần này sẽ làm

cơ sở cho việc quản lý, quy hoạch tài nguyên nước. Kiến thức của học phần này là cơ sở cho những môn học quản lý: Quy hoạch tài nguyên nước, Quản lý tài nguyên nước trong bối cảnh biến đổi khí hậu...

28. Tính toán và dự báo nhu cầu sử dụng nước

2 TC

Học phần trang bị những kiến thức phương pháp tính toán các nhu cầu sử dụng nước cho các ngành kinh tế quốc dân: nông nghiệp, công nghiệp, sinh hoạt, giao thông thủy, dòng chảy môi trường và phương pháp dự báo nhu cầu sử dụng nước cho một khu vực trong tương lai dựa theo các kịch bản phát triển kinh tế xã hội và của từng ngành. Bên cạnh đó, sử dụng một số phương pháp dự báo dự báo nhu cầu sử dụng nước của các lĩnh vực nhằm phục vụ các môn học sau: quy hoạch tài nguyên nước, phân tích hệ thống tài nguyên nước.

29. Thực hành tính toán và dự báo nhu cầu sử dụng nước

1 TC

Học phần trang bị những phương pháp tính toán các nhu cầu sử dụng nước cho các ngành kinh tế quốc dân: nông nghiệp, công nghiệp, sinh hoạt, giao thông thủy, dòng chảy môi trường cho một khu vực cụ thể, Dự báo nhu cầu sử dụng nước cho một khu vực cụ thể trong tương lai dựa theo các kịch bản phát triển kinh tế xã hội và của từng ngành. Bên cạnh đó, sử dụng một số phương pháp dự báo dự báo nhu cầu sử dụng nước của các lĩnh vực nhằm phục vụ các môn học sau: quy hoạch tài nguyên nước, phân tích hệ thống tài nguyên nước.

30. Cơ sở về mạng lưới cấp, thoát nước

2 TC

Học phần Cơ sở về mạng lưới cấp, thoát nước là học phần bắt buộc thuộc khối kiến thức ngành. Học phần này sẽ trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về hệ thống cấp thoát nước, phân loại, tiêu chuẩn dùng nước và chế độ làm việc của một hệ thống cấp, thoát nước. Nguyên tắc cơ bản trong vạch tuyến mạng lưới cấp nước, mạng lưới thoát nước; tính toán thủy lực trong mạng lưới cấp nước, mạng lưới thoát nước và quản lý hệ thống cấp thoát nước. Kiến thức của học phần này sẽ làm cơ sở cho việc tiếp thu kiến thức các học phần tiếp sau như: Xử lý nước cấp và nước thải, Quản lý tài nguyên nước đô thị, Thực tập tốt nghiệp, Khóa luận tốt nghiệp,...

31. Phân tích đánh giá chất lượng nước

2 TC

Học phần này sẽ trang bị cho sinh viên những khái niệm về chất lượng nước, ô nhiễm nguồn nước, các nguồn gây ô nhiễm nguồn nước, các phương pháp phân tích chất lượng nước. Ý nghĩa và vai trò của các thông số chất lượng nước. Tìm hiểu quy trình lấy mẫu và bảo quản mẫu cũng như quy trình xử lý số liệu đo đạc, phân tích, các quy chuẩn được sử dụng trong lấy mẫu, bảo quản mẫu... Sau khi phân tích tiến hành đánh giá chất lượng nguồn nước. Kiến thức của học phần này sẽ làm cơ sở cho việc tiếp thu kiến thức các học phần tiếp sau như: Thực hành phân tích đánh giá chất lượng nước, Quản lý chất lượng nước, Thực tập tốt nghiệp, Khóa luận tốt nghiệp.

- 32. Thực hành phân tích đánh giá chất lượng nước** **1 TC**
- Học phần này sẽ trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng về quy trình lấy mẫu và bảo quản mẫu cũng như cũng như quy trình xử lý số liệu đo đạc, phân tích, các quy chuẩn được sử dụng trong lấy mẫu, bảo quản mẫu... Sau khi phân tích tiến hành đánh giá chất lượng nguồn nước. Kiến thức của học phần này sẽ làm cơ sở cho việc tiếp thu kiến thức các học phần tiếp sau như: Quản lý chất lượng nước, Thực tập tốt nghiệp, Khóa luận tốt nghiệp
- 33. Quan trắc và điều tra Tài nguyên nước mặt** **2 TC**
- Học phần này sẽ trang bị cho sinh viên những kiến thức về phương pháp quan trắc các yếu tố tài nguyên nước mặt, điều tra tài nguyên nước mặt, thành lập các bản đồ điều tra tài nguyên nước theo các tỷ lệ điều tra. Kiến thức của học phần này sẽ làm cơ sở cho việc tiếp thu kiến thức các học phần tiếp sau như: Thực tập quan trắc và điều tra tài nguyên nước mặt, Phân tích và đánh giá tài nguyên nước mặt, Mô hình toán trong tài nguyên nước mặt...
- 34. Quan trắc và điều tra Tài nguyên nước dưới đất** **2 TC**
- Cung cấp những kiến thức cơ bản về quan trắc, kỹ thuật điều tra đánh giá tài nguyên nước dưới đất và những trình tự khi thực hiện công việc quan trắc điều tra đánh giá tài nguyên nước dưới đất ngoài thực tế. Mỗi ý nghĩa của từng hạng mục và cách thực hiện cụ thể nhằm giúp sinh tiếp cận với thực tế và có thể tham gia công tác quan trắc, điều tra đánh giá tài nguyên nước khi hoàn thành khóa học. Kiến thức của học phần này sẽ là cơ sở nền tảng phục vụ công tác quy hoạch, điều tra và giám sát tài nguyên nước dưới đất.
- 35. Thực tập quan trắc và điều tra Tài nguyên nước mặt** **2 TC**
- Học phần này sẽ trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng quan trắc và điều tra các đặc trưng tài nguyên nước mặt ngoài hiện trường, các nội dung và kỹ năng xử lý tài liệu quan trắc điều tra tài nguyên nước. Kiến thức của học phần này sẽ làm cơ sở cho việc tiếp thu kiến thức các học phần tiếp sau như: Phân tích và đánh giá tài nguyên nước mặt, Mô hình toán trong tài nguyên nước mặt...
- 36. Thực tập quan trắc và điều tra Tài nguyên nước dưới đất** **2 TC**
- Cung cấp những kiến thức vận dụng được các bài thực hành các thí nghiệm thăm ngoài hiện trường tại khu vực bãi sông Hồng địa bàn Đan Phượng- Phúc Thọ, Hà Nội; Điều tra đánh giá tài nguyên nước dưới đất khu vực bãi thực hành Đan Phượng- Hà Nội; Điều tra hiện trạng khai thác sử dụng tài nguyên nước dưới đất khu vực Đan Phượng- Phúc Thọ, Hà Nội; Thực hành các mô hình tài nguyên nước dưới đất trong phòng thí nghiệm thực hành tại Khoa Tài nguyên nước. Trực tiếp viết được báo cáo, lập bản đồ điều tra. Học phần này là cơ

sở kiến thức tổng hợp của các học phần tài nguyên nước dưới đất đại cương, quan trắc và điều tra tài nguyên nước dưới đất.

37. Quản lý dữ liệu Tài nguyên nước **2 TC**

Học phần Quản lý dữ liệu giới thiệu cho người học các khái niệm cơ bản về cơ sở dữ liệu, lịch sử phát triển của cơ sở dữ liệu, hệ quản trị cơ sở dữ liệu và các công cụ quản lý dữ liệu. Đồng thời cung cấp cho người học các khái niệm cơ bản về Hệ thống thông tin địa lý GIS, các thành phần của GIS, lịch sử phát triển GIS, các cấu trúc của cơ sở dữ liệu trong GIS cũng như việc ứng dụng công nghệ GIS để xây dựng, quản lý, phân tích dữ liệu Tài nguyên nước.

38. Thực hành Quản lý dữ liệu Tài nguyên nước **1 TC**

Học phần thực hành dữ liệu không gian tài nguyên nước là học phần cơ sở ngành, phần ứng dụng lý thuyết vào thực hành trên phần mềm chuyên ngành để tạo, xây dựng, quản lý, phân tích dữ liệu không gian Tài nguyên nước. Giới thiệu cho người học các khái niệm cơ bản về các chương trình, phần mềm ứng dụng trong hệ thống thông tin địa lý, cấu trúc và môi trường làm việc cũng như cung cấp cho người học các phương pháp phân tích dữ liệu không gian, lập bản đồ và ứng dụng thực tế trong lĩnh vực tài nguyên nước.

39. Chính sách quản lý Tài nguyên và Môi trường nước **2 TC**

Học phần này sẽ cung cấp cho sinh viên những kiến thức về pháp luật và những chính sách trong lĩnh vực tài nguyên nước và môi trường hiện hành của Việt Nam. Kiến thức của học phần này là cơ sở cho việc xây dựng, ban hành và tổ chức thực hiện các chính sách tài nguyên nước, tham gia góp ý xây dựng chính sách TNN, phản biện chính sách và giám sát việc thực hiện chính sách cụ thể đối với ngành nước Việt Nam.

40. Tiếng Anh chuyên ngành **3 TC**

Học phần này sẽ trang bị cho sinh viên những kiến thức, từ vựng cơ bản, văn phong bằng tiếng Anh về thủy văn, lũ lụt, chất lượng nước và quản lý tổng hợp tài nguyên nước.

41. Phân tích và đánh giá Tài nguyên nước mặt **2 TC**

Học phần trang bị những kiến thức về khái niệm, các phương pháp, nhân tố ảnh hưởng đến tài nguyên nước. Phân tích đánh giá dòng chảy năm bao gồm chuẩn dòng chảy năm, dòng chảy năm thiết kế, phân phối dòng chảy năm; Tính toán, đánh giá các đặc trưng dòng chảy lớn nhất, dòng chảy cạn để từ đó vận dụng đánh giá tài nguyên nước cho một khu vực. Kiến thức của học phần này sẽ làm cơ sở, tạo kỹ năng cho việc tiếp thu, học tập kiến thức các học phần tiếp sau như: Quy hoạch tài nguyên nước, kỹ thuật tài nguyên nước...

42. Phân tích và đánh giá Tài nguyên nước dưới đất **2 TC**

Học phần này sẽ trang bị cho sinh viên những kiến thức về hiện tượng thấm, đặc điểm thấm của các tầng chứa nước, các phương trình vi phân phân tích vận động của nước dưới đất; phương pháp phân tích và các bước tính toán các thông số tầng chứa nước thông qua các kết quả thí nghiệm thấm ngoài trời

43. Đánh giá kinh tế tài nguyên nước **2 TC**

Học phần Đánh giá Kinh tế tài nguyên nước trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về tài nguyên nước, đánh giá kinh tế tài nguyên nước; Cung, cầu thị trường nước, cân bằng thị trường nước và định giá nước; Cơ sở của phân tích kinh tế dự án tài nguyên nước và Phân tích kinh tế một số dự án tài nguyên nước.

44. Thủy văn đồng vị **2 TC**

Cung cấp các kiến thức cơ bản về phương pháp đánh dấu đồng vị môi trường trong thủy văn, bắt đầu từ các khái niệm, cơ sở lý thuyết về quy luật phân bố của các đồng vị nước trong chu trình thủy văn, sự thay đổi thành phần của các đồng vị khi nước tương tác với các khoáng chất; các mô hình thủy văn được chuẩn hóa bằng các số liệu thành phần đồng vị. Các kỹ năng lấy mẫu, bảo quản và vận chuyển mẫu; kỹ năng đo các thông số tại hiện trường, kỹ năng phân tích tại phòng thí nghiệm, phương pháp đảm bảo và kiểm soát (QA/QC) chất lượng phân tích. Người học bước đầu có thể giải thích được nguồn gốc nước bổ cấp, quan hệ thủy lực giữa nước mặt và nước dưới đất trên cơ sở các kết quả đo hiện trường và phân tích tỷ số đồng vị tại phòng thí nghiệm. Kiến thức của học phần là cơ sở cho các học phần về phân tích đánh giá tài nguyên nước mặt, tài nguyên nước và mô hình số tài nguyên nước mặt, nước dưới đất.

45. Quản lý Tài nguyên nước trong bối cảnh Biến đổi khí hậu **3 TC**

Học phần Quản lý Tài nguyên nước trong bối cảnh biến đổi khí hậu giới thiệu cho người học về biến đổi khí hậu, khoa học về biến đổi khí hậu cũng như các biểu hiện của biến đổi khí hậu trên thế giới và ở Việt Nam. Học phần cung cấp cho người học các kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng trên thế giới cũng như ở Việt Nam và những tác động của nó đến lĩnh vực tài nguyên nước như: Dòng chảy năm, dòng chảy mùa lũ, lưu lượng đỉnh lũ, dòng chảy mùa cạn, ngập úng lũ lụt, xâm nhập mặn và như cầu dùng nước. Cung cấp kiến thức về chương trình và chiến lược quốc gia ứng phó với BĐKH trong lĩnh vực tài nguyên nước, kế hoạch hành động quốc gia về BĐKH trong các giai đoạn, cơ sở khoa học về xây dựng chiến lược ứng phó với biến đổi khí hậu trong lĩnh vực tài nguyên nước.

46. Quản lý Tài nguyên nước đô thị **3 TC**

Học phần này sẽ trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về lưu vực đô thị và tài nguyên nước đô thị, cách tính toán dòng chảy trên lưu vực đô thị; Các kiến thức về nước thải đô thị và giới thiệu mô hình để quản lý nước đô thị.

47. Truyền thông về Tài nguyên nước 2 TC

Học phần này sẽ trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về truyền thông, truyền thông trong lĩnh vực Tài nguyên nước ở Việt Nam và những kỹ năng cần thiết để tổ chức hoạt động truyền thông về tài nguyên nước.

48. Quản lý tổng hợp vùng bờ 2 TC

Học phần Quản lý tổng hợp vùng bờ giới thiệu cho người học các khái niệm cơ bản về đới bờ, vùng bờ và thuộc tính của chúng, các hệ sinh thái vùng bờ và các tác động của con người lên môi trường vùng bờ. Tầm quan trọng của vùng bờ, các vấn đề kinh tế-xã hội ở vùng bờ và thể chế-chính sách quản lý hiện hành của Việt Nam. Các nguyên tắc và chu trình QLTHVB, nội dung và sản phẩm đầu ra của QLTHVB. Cách thức tiến hành xây dựng và triển khai một kế hoạch QLTHVB cụ thể, các công cụ thường áp dụng trong QLTHVB.

49. Kỹ thuật khai thác nước dưới đất 2 TC

Học phần cung cấp các kiến thức điều tra đánh giá trong tìm kiếm và khai thác nước dưới đất; các dạng công trình khai thác nước dưới đất và đặc điểm của từng dạng công trình khai thác nước dưới đất; các phương pháp thi công, thiết kế và tính toán cho từng dạng công trình khai thác nước dưới đất; quy trình xây dựng và phát triển các công trình khai thác nước dưới đất. Vận dụng thiết kế được công trình khai thác nước dưới đất trong thực tiễn. Kiến thức của học phần này sẽ làm cơ sở cho việc tiếp thu kiến thức các học phần tiếp sau như: Thực tập tốt nghiệp, khóa luận tốt nghiệp

50. Quản lý chất lượng nước 2 TC

Học phần này sẽ giúp sinh viên hiểu được tầm quan trọng và mục tiêu của quản lý chất lượng nước; trang bị những kiến thức về nguồn ô nhiễm, các thông số chất lượng nước, yêu cầu về chất lượng nước của từng nhu cầu sử dụng nước và tác hại khi chất lượng nước không đảm bảo, đề xuất các biện pháp để giảm thiểu ô nhiễm. Đồng thời, môn học cũng giới thiệu các mô hình được sử dụng trong quản lý chất lượng nước. Kiến thức của học phần này sẽ làm cơ sở cho việc tiếp thu kiến thức các học phần tiếp sau như: Quản lý tổng hợp lưu vực sông, Quy hoạch Tài nguyên nước,... Thực tập tốt nghiệp, Khóa luận tốt nghiệp

51. Quy hoạch và quản lý trạm tài nguyên nước 3 TC

Học phần cung cấp các kiến thức điều tra, thu thập thông tin, tài liệu, dữ liệu, bản đồ; Phân tích, đánh giá các yếu tố, điều kiện tự nhiên, nguồn lực, bối cảnh và thực trạng phân bố sử dụng không gian của mạng lưới trạm Tài nguyên nước; Dự báo xu thế phát triển và kịch bản phát triển ảnh hưởng trực tiếp đến mạng lưới Tài nguyên nước quốc gia trong thời kỳ quy hoạch; đánh giá về liên kết ngành, liên kết vùng trong thực trạng phát triển mạng lưới trạm Tài nguyên nước quốc gia. Kiến thức của học

phần này sẽ làm cơ sở cho việc tiếp thu kiến thức các học phần tiếp sau như: Mô hình toán trong tài nguyên nước dưới đất, Kỹ thuật tài nguyên nước, Quy hoạch tài nguyên nước.

52. Bảo vệ Tài nguyên nước

2 TC

Học phần cung cấp các kiến thức cơ bản về các quan điểm, khái niệm, đặc điểm, nội dung nghiên cứu về tài nguyên nước; các nguyên nhân, hậu quả ô nhiễm nguồn nước, các quá trình dịch chuyển và phương pháp tính toán sự dịch chuyển chất ô nhiễm trong môi trường nước; các phương pháp đánh giá khả năng tiếp nhận nguồn thải của nước mặt và khả năng tự bảo vệ tầng chứa nước; và các giải pháp bảo vệ tài nguyên môi trường nước; các cơ sở pháp lý hiện hành liên quan tới công tác bảo vệ tài nguyên nước. Kiến thức của học phần này sẽ làm cơ sở cho việc tiếp thu kiến thức các học phần tiếp sau như: Mô hình toán trong tài nguyên nước dưới đất, Kỹ thuật tài nguyên nước, Quy hoạch tài nguyên nước.

53. Trắc địa đại cương

2 TC

Học phần trình bày những kiến thức cơ bản trong trắc địa như: Các hệ tọa độ dùng trong trắc địa, các mặt thủy chuẩn, góc phương vị, hai bài toán trắc địa; Các kiến thức về máy móc, trang thiết bị đo; Các phương pháp đo và tính toán các trị đo góc, cạnh, chênh cao; Các kiến thức cơ bản về lưới khống chế trắc địa; Đo đạc phục vụ cho công tác chuyên môn trong tài nguyên nước.

54. Quy hoạch Tài nguyên nước

2 TC

Học phần Quy hoạch tài nguyên nước được tổ chức giảng dạy trong học kỳ I năm thứ 4 sau khi sinh viên đã học xong các kiến thức cơ sở ngành về xử lý số liệu như phân tích thống kê, quản lý dữ liệu tài nguyên nước, tính toán nhu cầu sử dụng nước và công cụ như mô hình toán trong tài nguyên nước. Học phần sẽ trang bị cho sinh viên các kiến thức về các phương pháp tiếp cận trong quản lý và quy hoạch tài nguyên nước, cách tiếp cận đang được áp dụng tại Việt Nam và xây dựng một bài toán quy hoạch tài nguyên nước cụ thể. Với các kiến thức được tích lũy sau khi hoàn thành học phần này, sinh viên có thể sử dụng để làm Khóa luận tốt nghiệp

55. Thực hành quy hoạch Tài nguyên nước

1 TC

Học phần Thực hành Quy hoạch tài nguyên nước được tổ chức giảng dạy trong học kỳ I năm thứ 4 sau khi sinh viên đã học xong các kiến thức cơ sở ngành về xử lý số liệu như phân tích thống kê, quản lý dữ liệu tài nguyên nước, tính toán nhu cầu sử dụng nước và công cụ như mô hình toán trong tài nguyên nước. Học phần sẽ trang bị cho sinh viên kiến thức về phương pháp tiếp cận trong quy hoạch phân bổ tài nguyên nước ở Việt Nam và xây dựng một bài toán ở một khu vực cụ thể. Với các kiến thức được tích lũy sau khi hoàn thành học phần này, sinh viên có thể sử dụng để làm Khóa luận tốt nghiệp ở kỳ học sau.

56. Mô hình toán trong Tài nguyên nước mặt**2 TC**

Học phần này sẽ trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về mô hình toán tài nguyên nước mặt, phân loại mô hình toán, các bước áp dụng mô hình toán trong nghiên cứu tài nguyên nước mặt, các tiêu chí đánh giá bộ thông số của mô hình, cơ sở lý thuyết và các bước sử dụng của một số mô hình thủy văn, cơ sở lý thuyết và các bước sử dụng của một số mô hình thủy lực. Kiến thức của học phần này sẽ làm cơ sở cho việc tiếp thu kiến thức các học phần tiếp sau như: Dự báo tài nguyên nước, Quy hoạch tài nguyên nước, Quản lý tài nguyên nước trong bối cảnh biến đổi khí hậu, thực tập tốt nghiệp, khóa luận tốt nghiệp.

57. Thực hành mô hình toán trong Tài nguyên nước mặt**1 TC**

Học phần này sẽ trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng về thiết lập một mô hình thủy văn mô phỏng dòng chảy cho một lưu vực cụ thể, thiết lập một mô hình thủy lực để diễn toán dòng chảy và mô phỏng thủy lực cho một hệ thống sông cụ thể. Kiến thức của học phần này sẽ làm cơ sở cho việc tiếp thu kiến thức các học phần tiếp sau như: Dự báo tài nguyên nước, Quy hoạch tài nguyên nước, Quản lý tài nguyên nước trong bối cảnh biến đổi khí hậu, thực tập tốt nghiệp, khóa luận tốt nghiệp.

58. Mô hình toán trong Tài nguyên nước dưới đất**2 TC**

Học phần này trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về hệ thống hóa tài nguyên nước dưới đất, mô hình mô phỏng dòng chảy nước dưới đất, mô hình mô phỏng lan truyền chất trong các tầng chứa nước, các bài toán mô hình hóa tài nguyên nước dưới đất, các công cụ mô hình thực tế áp dụng, và ứng dụng xây dựng mô hình mô phỏng dòng chảy nước dưới đất và lan truyền chất nhiễm bẩn trong tầng chứa nước. Kiến thức của học phần này sẽ làm cơ sở cho việc tiếp thu kiến thức các học phần tiếp sau như: Kỹ thuật khai thác nước dưới đất, Quan trắc và điều tra Tài nguyên nước dưới đất ...

59. Thực hành mô hình toán trong Tài nguyên nước dưới đất**1 TC**

Học phần này trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng về quy trình xây dựng mô hình mô phỏng dòng chảy nước dưới đất và lan truyền chất nhiễm bẩn trong tầng chứa nước. Kiến thức của học phần này sẽ làm cơ sở cho việc tiếp thu kiến thức các học phần tiếp sau như: Kỹ thuật khai thác nước dưới đất, Quan trắc và điều tra Tài nguyên nước dưới đất ...

60. Quản lý tổng hợp lưu vực sông**2 TC**

Học phần này sẽ trang bị cho sinh viên những kiến thức về quản lý lưu vực sông đặc biệt là quản lý tài nguyên nước, qua đó phân tích được các vấn đề đang đặt ra khi quản lý các lưu vực sông và từ đó lựa chọn giải pháp để quản lý tổng hợp lưu vực

sông, các giải pháp về quản lý lưu vực sông, Pháp luật chính sách trong quản lý lưu vực sông.

61. Thực hành quản lý tổng hợp lưu vực sông **1 TC**

Học phần này sẽ trang bị cho sinh viên các giải pháp, chủ chương, chính sách quản lý nhà nước về tài nguyên nước vào để quản lý tổng hợp lưu vực sông cụ thể. Kiến thức của học phần này sẽ làm cơ sở cho việc tiếp thu kiến thức các học phần tiếp sau như: Quản lý chất lượng nước, Thực tập tốt nghiệp, Khóa luận tốt nghiệp.

62. Phân tích hệ thống Tài nguyên nước **3 TC**

Học phần Phân tích hệ thống tài nguyên nước được tổ chức giảng dạy trong năm thứ 3 sau khi sinh viên đã học xong các kiến thức cơ sở ngành về phân tích thống kê, quản lý dữ liệu và mô hình toán trong tài nguyên nước. Học phần sẽ trang bị cho sinh viên các kiến thức về hệ thống nói chung, và hệ thống tài nguyên nước nói riêng, đồng thời sinh viên có cơ hội ứng dụng các phương pháp kỹ thuật đã được học để đánh giá tác động của các thành phần trong hệ thống đến toàn bộ hệ thống. Với các kiến thức được tích lũy sau khi hoàn thành học phần này, sinh viên có thể tiếp tục học các học phần khác như Quy hoạch Tài nguyên nước, hoặc làm Khóa luận tốt nghiệp.

63. Quản lý môi trường nước lưu vực sông **3 TC**

Học phần này sẽ trang bị cho sinh viên những kiến thức tổng quan về các lưu vực sông ở Việt Nam, nguồn gây ô nhiễm môi trường nước các lưu vực sông và sức ép lên các lưu vực sông. Đánh giá diễn biến chất lượng môi trường nước các lưu vực sông ở Việt Nam, công tác quản lý và bảo vệ môi trường nước các lưu vực sông. Các thách thức đối với môi trường nước các lưu vực sông và nghiên cứu các giải khắc phục. Kiến thức của học phần này sẽ làm cơ sở, tạo kỹ năng cho việc tiếp thu, học tập kiến thức các học phần tiếp sau như: Quản lý tài nguyên nước trong bối cảnh biến đổi khí hậu, Quy hoạch tài nguyên nước, Quản lý tổng hợp đới bờ,...

64. Kỹ thuật tài nguyên nước **3 TC**

Học phần này sẽ trang bị cho sinh viên những kiến thức về tổng quan tài nguyên nước và hiện trạng khai thác sử dụng nguồn nước, Quy hoạch và phân bổ nguồn nước, Phân tích kinh tế trong quy hoạch và phân bổ nguồn nước và Mô hình hóa trong quy hoạch và phân bổ nguồn nước. Kiến thức của học phần này sẽ làm cơ sở cho việc tiếp thu kiến thức các học phần tiếp sau như: Thực tập tốt nghiệp, khóa luận tốt nghiệp.

65. Dự báo Tài nguyên nước **3 TC**

Học phần trang bị những kiến thức khái niệm, phân loại dự báo tài nguyên nước, các loại sai số, vai trò của công tác dự báo, quy trình dự báo; Ứng dụng các phương pháp tính toán thống kê và sử dụng mô hình mô phỏng hệ thống để dự báo số lượng nước mặt và trữ lượng nước dưới đất. Ứng dụng giải quyết bài toán dự báo tài

nguyên nước một khu vực, kết quả dự báo phục vụ quy hoạch quản lý tổng hợp tài nguyên nước.

66. Tương tác nước mặt và nước dưới đất

3 TC

Cung cấp các kiến thức cơ bản về tương tác nước dưới đất với nước mặt, các quá trình ảnh hưởng đến tương tác nước dưới đất và nước mặt do con người và tự nhiên. Đưa ra các phương pháp đánh giá tương tác nước mặt và nước dưới đất ảnh hưởng đến số lượng, chất lượng nước. Đồng thời nhận diện được tương tác này ảnh hưởng đến quá trình vận động của nước trong tự nhiên. Nội dung chính bao gồm: Các quá trình tự nhiên của tương tác nước dưới đất và nước mặt; các ảnh hưởng của nước dưới đất và nước mặt; Các phương pháp đánh giá tương tác nước dưới đất và nước mặt. Kiến thức học phần này sẽ là cơ sở cho các học phần tiếp theo của chương trình đào tạo.

67. Tính toán và vận hành hồ chứa

3 TC

Nội dung được đề cập trong học phần bao gồm các nội dung tổng quan về thủy năng, về điều tiết hồ chứa thủy điện, các phương pháp và bước tính toán thủy năng; các kiến thức về hệ thống hồ chứa và điều tiết hệ thống hồ chứa lợi dụng tổng hợp.

68. Xử lý nước cấp và nước thải

3 TC

Học phần này sẽ trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về hệ thống xử lý nước cấp, xử lý nước thải đô thị. Các loại nguồn nước, tiêu chuẩn cấp nước, xả thải, mục đích và các phương pháp xử lý nước cấp cho sinh hoạt, xử lý nước thải đô thị. Lựa chọn và tính toán các thông số cơ bản cho các công trình xử lý nước cấp, nước thải đô thị. Kiến thức của học phần này sẽ làm cơ sở cho việc tiếp thu kiến thức các học phần tiếp sau như: Tài nguyên nước Việt Nam và quản lý, Quản lý tài nguyên nước trong bối cảnh biến đổi khí hậu, thực tập tốt nghiệp, khóa luận tốt nghiệp.

69. Thực tập tốt nghiệp

6 TC

Thực tập tốt nghiệp cung cấp cho sinh viên những kiến thức tổng hợp của toàn bộ chương trình học tập tại nhà trường được vận dụng trực tiếp tại các cơ sản xuất, đơn vị nghiên cứu, cơ quan quản lý nhà nước về lĩnh vực tài nguyên nước. Kiến thức của học phần thực tập tốt nghiệp là cơ sở hành trang để người học bước vào cuộc sống tự tin bản lĩnh trước thử thách của cuộc sống và vững vàng về trình độ chuyên môn.

70. Khóa luận tốt nghiệp

6 TC

Học phần nhằm hướng dẫn sinh viên áp dụng kiến thức lý thuyết của các học phần kiến thức cơ sở ngành và kiến thức ngành thực hiện được những nội dung: Sinh viên chuẩn bị đề cương khóa luận tốt nghiệp, bảo vệ đề cương khóa luận tốt nghiệp trước hội đồng chuyên môn của tổ bộ môn hoặc khoa, thực hiện khóa luận tốt nghiệp, bảo vệ khóa luận tốt nghiệp trước hội đồng chấm khóa luận tốt nghiệp theo hướng dẫn, quy định của Nhà trường, Khoa, Bộ môn chủ quản và giáo viên hướng dẫn.

71. Tài nguyên nước Việt Nam và quản lý**3 TC**

Học phần trang bị những kiến thức về tổng quan về tài nguyên nước trên toàn lãnh thổ Việt Nam bao gồm nước mưa, nước mặt và nước dưới đất; Đặc điểm tài nguyên nước mặt trên các lưu vực sông chính, nước dưới đất tại các vùng trên lãnh thổ Việt Nam. Cách tiếp cận quản lý tài nguyên nước theo hướng tổng hợp, và các phương thức quản lý tài nguyên nước ở Việt Nam. Thực hành vận dụng phân chia vùng, tiểu vùng và khu vực tiềm năng về tài nguyên nước và phân tích đặc điểm của khu vực nghiên cứu ở Việt Nam. Kiến thức của học phần này sẽ làm cơ sở, tạo kỹ năng cho việc tiếp thu, học tập kiến thức các học phần tiếp sau như: Mô hình toán tài nguyên nước mặt, nước dưới đất, quản lý tổng hợp lưu vực sông, quy hoạch lưu vực sông...

72. Tin học ứng dụng trong tài nguyên nước**3 TC**

Học phần Tin học ứng dụng trong Tài nguyên nước là học phần tự chọn dành cho các đối tượng sinh viên đã học xong các kiến thức cơ bản về quản lý, phân tích dữ liệu quan trắc và dữ liệu không gian tài nguyên nước muốn nâng cao các kỹ năng của mình. Học phần tập trung giới thiệu ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng Python, bên cạnh các kiến thức cơ bản của Python, học phần cung cấp khối lượng kiến thức thực tiễn trong quản lý, phân tích dữ liệu quan trắc tài nguyên nước và dữ liệu địa lý ứng dụng trong lĩnh vực tài nguyên nước. Với các kiến thức được tích lũy sau khi hoàn thành học phần này, sinh viên có thể hoàn thiện kỹ năng xử lý và phân tích dữ liệu cần thiết để thực hành các kiến thức khác đã được học trong các học phần trước đó trước khi ra trường như Quy hoạch Tài nguyên nước, Phân tích đánh giá chất lượng nước.

3.7. Thông tin về các điều kiện đảm bảo thực hiện chương trình**3.7.1. Cơ sở vật chất phục vụ đào tạo và nghiên cứu**

a. Phòng học, giảng đường, trang thiết bị hỗ trợ giảng dạy

* *Tại trụ sở chính Hà Nội*

Hệ thống phòng làm việc, phòng học và các phòng chức năng có đầy đủ trang thiết bị (bao gồm cả hệ thống chiếu sáng, thông gió, an toàn ...) phù hợp để hỗ trợ các hoạt động đào tạo và nghiên cứu.

Về phòng làm việc, trường có 01 tòa nhà hành chính 05 tầng (nhà C) và 01 tòa nhà hiệu bộ 07 tầng (nhà B) là nơi làm việc của Ban giám hiệu, các phòng ban, các văn phòng khoa và bộ môn. Phòng học của trường hiện có ở cả 2 cơ sở với tổng số phòng là 212 phòng học các loại, trong đó: Hội trường, phòng học lớn trên 200 chỗ số lượng là 03, 06 phòng học từ 100-200 chỗ, 136 phòng học từ 50-100 chỗ, 09 phòng học dưới 50 chỗ, 58 phòng học đa phương tiện đáp ứng đầy đủ về nhu cầu của việc giảng dạy và

học tập, các phòng có đầy đủ các thiết bị chiếu sáng, quạt, các thiết bị an toàn như: aptomat ngắt điện, hệ thống cứu hỏa.

Phòng học, giảng đường, trang thiết bị hỗ trợ giảng dạy cho các ngành đào tạo tại Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội trong đó có ngành Quản lý tài nguyên nước được thống kê ở bảng sau:

TT	Loại phòng học	Số lượng	Diện tích (m ²)	Danh mục trang thiết bị chính hỗ trợ giảng dạy		
				Tên thiết bị	Số lượng	Phục vụ học phần/ môn học
1	Phòng học	154	13.854	- Máy chiếu - Màn chiếu - Bảng chống lóa - Bàn giáo viên - Bàn sinh viên	104 107 154 154 3.650	Tất cả các học phần/môn học
2	Phòng máy tính	28	1.988	- Máy tính - Máy chủ - Máy chủ phiên	1.200 02 12	Tin học; Tiếng Anh

* Tại Cơ sở liên kết đào tạo

Cơ sở vật chất, kỹ thuật phục vụ công tác giảng dạy và học tập của cơ sở liên kết đào tạo được thẩm định trước khi hoàn thiện hồ sơ liên kết đào tạo.

b. Phòng thí nghiệm, cơ sở thực hành và trang thiết bị phục vụ thí nghiệm, thực hành

TT	Tên thiết bị	Đơn vị tính	Số lượng	Học phần sử dụng chính
II	Thiết bị thí nghiệm thực hành			
1	Gunt Ground Water System	Bộ	1	Tài nguyên nước dưới đất đại cương
2	Hand Auger Equipment from Eijkelkamp (Lấy mẫu các loại)	Bộ	1	Điều tra tài nguyên nước dưới đất
3	Máy phân tích mẫu đồng vị bền Picarro Modle L2130i	Bộ	1	Thủy văn đồng vị
4	Schlumberger mini Diver: Đo mực nước trong lỗ khoan	Cái	2	Quan trắc tài nguyên nước dưới đất; Phân tích đánh giá

TT	Tên thiết bị	Đơn vị tính	Số lượng	Học phần sử dụng chính
				tài nguyên nước dưới đất
5	Schlumberger Baro Diver: Đo áp suất không khí lỗ khoan	Cái	1	Quan trắc tài nguyên nước dưới đất; Phân tích đánh giá tài nguyên nước dưới đất
6	Bơm chìm Grundfos 5,5Kw và hộp điều khiển	Bộ	2	Điều tra tài nguyên nước dưới đất; Quan trắc TNN ĐĐ
7	Bơm chìm Grundfos MP 1 với 50m dây cáp và hộp điều khiển.	Bộ	3	
8	Máy phát điện HONDA, 5.5kW	Bộ	1	
9	Bộ thí nghiệm thấm Darcy trong phòng thí nghiệm	Bộ	1	Tài nguyên nước dưới đất đại cương
10	Camera trong lỗ khoan (Laval underground Surveys R - Cam 1000 Portable)	Bộ	1	Điều tra tài nguyên nước dưới đất; Quan trắc TNN ĐĐ
11	Máy đo độ dẫn điện cầm tay (Model HQ 14D - Hach)	Bộ	2	Điều tra tài nguyên nước dưới đất; Quan trắc TNN ĐĐ
12	Điện cực đo độ dẫn (mua kèm theo)	Bộ		
13	Máy đo độ đục cầm tay 2100Q - Hach	Bộ	2	
14	Thiết bị thí nghiệm thấm cột nước thay đổi TST-70	Bộ	1	Tài nguyên nước dưới đất đại cương
15	Thiết bị thí nghiệm thấm cột nước không đổi TST-55	Bộ	1	Tài nguyên nước dưới đất đại cương
16	Thiết bị đo mực nước ngầm	Bộ	1	Quan trắc tài nguyên nước dưới đất; Phân tích đánh giá tài nguyên nước dưới đất
17	Bộ phân tích chỉ tiêu nước hiện trường DR2800 HACH-USA	Bộ	1	Quan trắc tài nguyên nước dưới đất; Phân tích đánh giá tài nguyên nước dưới đất; Phân tích chất lượng nước

TT	Tên thiết bị	Đơn vị tính	Số lượng	Học phần sử dụng chính
18	Thiết bị lấy mẫu nước kiểu ngang Wildco	Bộ	1	Quan trắc tài nguyên nước dưới đất; Phân tích đánh giá tài nguyên nước dưới đất; Phân tích chất lượng nước
19	Máy toàn đạc điện tử Model Zoom20 Pro-5' A4	Bộ	1	Điều tra TNN mặt; TNN dưới đất; Điều tra TNN mặt, nước dưới đất
20	Tủ sấy Model Binder ED115	Bộ	1	Quan trắc tài nguyên nước dưới đất; Phân tích đánh giá tài nguyên nước dưới đất; Phân tích chất lượng nước
21	Ống đong thủy tinh (1000ml, 500ml, 250ml, 100ml, 50ml)	cái	10	Quan trắc tài nguyên nước dưới đất; Phân tích đánh giá tài nguyên nước dưới đất; Phân tích chất lượng nước
22	Pipet (10ml, 5ml)	Cái	10	
23	Bình tam giác (500ml, 250ml, 100ml, 50ml)	Cái	10	
24	Bình định mức (500ml, 250ml, 100ml)	Cái	10	
25	Bình tia rửa mẫu loại 500ml	Cái	10	
26	Bình hút âm không vòi D300ml	Cái	2	
27	Bộ cối chày sứ d10	Cái	5	
28	Cốc mỏ (1000ml, 500ml, 250ml)	Cái	5	
29	Thước thép 600mm	Cái	2	
30	Nhiệt kế thủy tinh 100oC	Cái	5	
31	Nhiệt kế thủy tinh 300oC	Cái	5	
32	Găng tay chịu nhiệt	Đôi	2	
33	Phễu thủy tinh	Cái	10	
34	Đũa thủy tinh	Cái	10	
35	Máy đo lưu lượng nước theo nguyên lý siêu âm dople Model M9 bao gồm các thiết bị, phụ	Cái	1	Quan trắc và điều tra tài nguyên nước mặt

TT	Tên thiết bị	Đơn vị tính	Số lượng	Học phần sử dụng chính
	kiện kèm theo			
36	Máy đo tốc độ dòng chảy LS35-1A	Cái	1	Quan trắc và điều tra tài nguyên nước mặt
37	Máy hút ẩm Edison ED-7R	Cái	1	Thuỷ văn đồng vị
38	GPS cầm tay	Cái	5	Dùng chung cho các học phần tại phòng thí nghiệm
39	Camera hành trình	Cái	2	Điều tra tài nguyên nước
II	THIẾT BỊ VĂN PHÒNG			
1	Máy chiếu	Cái	1	Dùng chung cho các học phần tại phòng thí nghiệm
2	Màn chiếu	Cái	2	
3	Máy tính đồng bộ	Cái	3	
4	Máy tính xách tay (Amrel Field Notebook)	Cái	1	
5	Bàn cho máy tính	Cái	3	
6	Bàn đá thí nghiệm	Cái	8	
7	Ghế gấp cho phòng thí nghiệm	Cái	26	
8	Ghế xoay cho phòng thí nghiệm	Cái	3	
9	Điều hòa	Cái	2	
10	Máy in laser đen trắng	Cái	1	
11	Máy photocopy đa chức năng	Cái	1	
12	Tủ sắt Hoà Phát	Cái	3	
13	Máy chiếu Model Sony VPL DX120	Bộ	1	Sử dụng tại Phòng 805
14	Máy ảnh KTS Canon SX170IS	Cái	1	Sử dụng tại Phòng 805
15	Máy tính để bàn phục vụ thực hành Viễn thám GIS tại phòng 805	Bộ	12	Sử dụng tại Phòng 805
16	Ôn áp Lioa	Cái	1	sử dụng tại Phòng 103b

c. Thông tin Thư viện

Tổng diện tích thư viện: 890 m² trong đó diện tích các phòng đọc: 440 m²

Số lượng máy tính phục vụ tra cứu (tài liệu giấy và số): 100

Số chỗ ngồi đọc: 200

Phần mềm Thư viện (tích hợp quản lý thư viện truyền thống và thư viện điện tử): iLibme

Thư viện điện tử: Đã kết nối với thư viện Đại học TNMT Thành phố Hồ Chí Minh các chương trình Fulbright, Cranfield University, Ohidink DRC Bowling Green State University, Đại học An Giang, Đại học Bách khoa Đà Nẵng, Đại học Bách khoa TP Hồ Chí Minh, nhóm trường Kiến trúc, nhóm trường Quản trị kinh doanh, nhóm trường Sư phạm, nhóm trường Y dược.

Thư viện trường có đủ số lượng sách, giáo trình của trường: 9.915 sách, giáo trình, tài liệu tham khảo.

Thư viện trường có đủ số lượng sách, giáo trình, tài liệu tham khảo phục vụ cho nhu cầu đào tạo sinh viên ngành Quản lý tài nguyên nước. Danh mục sách, giáo trình, tài liệu tham khảo trong bảng sau đây:

d. Danh mục giáo trình phục vụ đào tạo ngành Quản lý tài nguyên nước

STT	Tên học phần	Tài liệu học tập chính
1	Triết học Mác - Lênin	Bộ Giáo dục và Đào tạo (2021), <i>Giáo trình triết học Mác-Lênin</i> , dành cho bậc đại học hệ không chuyên lý luận chính trị, Nxb Chính trị Quốc gia Sự thật, Hà Nội.
2	Kinh tế Chính trị Mác – Lê nin	Bộ Giáo dục và Đào tạo (2021), <i>Giáo trình kinh tế chính trị Mác-Lênin</i> , dành cho bậc đại học khối không chuyên lý luận chính trị, Nxb Chính trị quốc gia sự thật, Hà Nội
3	Chủ nghĩa xã hội khoa học	1. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2021), <i>Giáo trình chủ nghĩa xã hội khoa học</i> , dành cho bậc đại học hệ không chuyên lý luận chính trị, Nxb Chính trị Quốc gia Sự thật, Hà Nội.
4	Tư tưởng Hồ Chí Minh	1. Bộ giáo dục và đào tạo (2021), <i>Giáo trình tư tưởng Hồ Chí Minh</i> , dành cho bậc đại học hệ không chuyên lý luận chính trị, Nxb. Chính trị Quốc gia Sự thật, Hà Nội.
5	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam	1. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2021), <i>Giáo trình Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam</i> (dành cho bậc đại học hệ không chuyên lý luận chính trị), Nxb Chính trị quốc gia Sự thật, Hà Nội.
6	Tiếng Anh 1	1. Comyns Carr, J., Cunningham, S., & Moor, P. (2005). <i>New Cutting Edge, Elementary</i> . Harlow:

		Pearson Longman.
7	Tiếng Anh 2	1. Comyns Carr, J., Cunningham, S., & Moor, P. (2005). <i>New Cutting Edge – Pre-Intermediate</i> . Harlow: Pearson Longman.
8	Tiếng Anh 3	1. Comyns Carr, J., Cunningham, S., & Moor, P. (2005). <i>New Cutting Edge – Pre-Intermediate</i> . Harlow: Pearson Longman.
9	Pháp luật đại cương	1. Lê Minh Toàn (chủ biên) (2015), <i>Pháp luật đại cương</i> , NXB. Chính trị Quốc gia, Hà Nội.
		2. Bộ Giáo dục và đào tạo (2014), Tài liệu giảng dạy về phòng, chống tham nhũng dùng cho các trường đại học, cao đẳng không chuyên về luật (<i>Phê duyệt kèm theo Quyết định số 3468/QĐ-BGDĐT ngày 06 tháng 9 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo</i>)
		3. Nguyễn Minh Đoan (2016), <i>Lý luận Nhà nước và Pháp luật</i> ; NXB. Công An Nhân Dân, Hà Nội
10	Tin học đại cương	1. Phạm Thị Anh Lê (2014), <i>Giáo trình Tin học đại cương (tập 1,2,3)</i> , Nhà xuất bản Đại học Sư phạm.
		2. Phạm Quang Huy (2019), <i>Tin học văn phòng Microsoft Office dành cho người bắt đầu</i> , Nhà xuất bản Thanh niên.
		3. Phạm Phương Hoa, <i>Giáo trình thực hành Excel</i> , Nhà xuất bản Thanh niên.
11	Kỹ năng mềm	1. Hoàng Thị Thu Hiền, Bùi Thị Bích, Nguyễn Như Khương, Nguyễn Thanh Thủy (2014), <i>Giáo trình kỹ năng mềm - Tiếp cận theo hướng sư phạm tương tác</i> , NXB Đại học quốc gia TP.Hồ Chí Minh;
		2. Lại Thế Luyện (2014), <i>Kỹ năng tìm việc làm</i> , NXB Thời đại;
		3. Dương Thị Liễu (2013), <i>Kỹ năng thuyết trình</i> , NXB Kinh tế quốc dân.
12	Phương pháp nghiên cứu khoa học	1. Phạm Quý Nhân (2016), <i>Phương pháp luận nghiên cứu khoa học trong lĩnh vực Tài nguyên Môi trường</i> , Thư viện Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

		2. Vũ Cao Đàm (2006), <i>Phương pháp luận nghiên cứu khoa học</i> , NXB Khoa học và Kỹ thuật.
13	Toán cao cấp	1. Nguyễn Đình Trí (chủ biên) - Tạ Văn Đĩnh - Nguyễn Hồ Quỳnh, 2004, <i>Toán học cao cấp (Tập 1,2)</i> , Nhà xuất bản Giáo Dục.
		2. Lê Xuân Hùng- Lê Thị Hương- Nguyễn Ngọc Linh - Đàm Thanh Tuấn, 2018, <i>Bài tập Toán cao cấp</i> , Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội.
14	Xác suất thống kê	1. Phạm Văn Kiều, 2000, <i>Giáo trình xác suất và thống kê</i> , NXB Giáo dục.
		2. Nguyễn Ngọc Linh – Nguyễn Tài Hoa – Mai Ngọc Diệu, 2015, <i>Xác suất thống kê</i> , Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội.
15	Vật lý đại cương	1. Trần Ngọc Hợi, Phạm Ngọc Thiều (2009). <i>Tập 1: Cơ học và Nhiệt học - Vật lý đại cương các nguyên lý và ứng dụng</i> . NXB Giáo dục Việt Nam.
		2. Trần Ngọc Hợi, Phạm Ngọc Thiều (2009). <i>Tập 2: Điện, Từ, Dao động và Sóng - Vật lý đại cương các nguyên lý và ứng dụng</i> . NXB Giáo dục Việt Nam.
		3. Trần Ngọc Hợi, Phạm Ngọc Thiều (2009). <i>Tập 3: Quang học và Vật lý lượng tử - Vật lý đại cương các nguyên lý và ứng dụng</i> . NXB Giáo dục Việt Nam.
16	Hóa học đại cương	1. Lê Ngọc Anh (chủ biên) (2016), <i>Hóa học đại cương</i> , NXB ĐHQG Hà Nội.
		2. Nguyễn Hạnh (2012), <i>Cơ sở lý thuyết Hóa học, Phần II</i> , NXB Giáo dục Việt Nam.
		3. Lê Mậu Quyền (2010), <i>Cơ sở lý thuyết Hóa học, Phần bài tập</i> , NXB KH&KT.
17	Tài nguyên nước mặt đại cương	1. Hoàng Ngọc Quang, Trần Thị Dung (2005), <i>Giáo trình Nguyên lý thủy văn</i> , NXB Bản đồ
		2. Hoàng Thị Nguyệt Minh (2019), <i>Thủy văn đại cương</i> , NXB Khoa học kỹ thuật;
		3. Nguyễn Phương Loan (2005), <i>Tài nguyên nước</i> , NXB Đại học Quốc Gia
18	Thủy lực học	1. Vũ Văn Tảo, Nguyễn Cảnh Cầm, 2007, <i>Thủy lực</i>

		<p>tập I, Trường Đại học Thủy lợi, NXB Xây dựng</p> <p>2. Hoàng Văn Quý, Nguyễn Cảnh Cầm, 2011, <i>Bài tập Thủy lực tập 1 (Tái bản)</i>, NXB Xây dựng</p>
19	Hóa học trong Tài nguyên nước	<p>1. Nguyễn Văn Bảo (2002), <i>Hóa nước</i>, NXB Xây dựng</p> <p>2. Trần Ngọc Lan (2008), <i>Hóa học nước tự nhiên</i>, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội</p> <p>3. Đặng Kim Chi (2001), <i>Hóa học môi trường</i>, NXB Khoa học và Kỹ thuật</p>
20	Phân tích thống kê trong Tài nguyên nước	<p>1. Hoàng Ngọc Quang (2010), <i>Phương pháp thống kê trong thủy văn</i>, NXB Bản đồ;</p> <p>2. Ngô Đình Tuấn (2000), <i>Phân tích thống kê Thủy văn</i>, Trường Đại học Thủy lợi, NXB Nông nghiệp;</p>
21	Tài nguyên nước dưới đất đại cương	<p>1. Fetter (2000), <i>Địa chất thủy văn ứng dụng</i>, NXB Giáo dục</p> <p>2. Đoàn Văn Cánh (2000), <i>Địa chất thủy văn đại cương</i>, Đại học Mỹ - Địa chất</p> <p>3. Lutgens F.K. and Tarbuck E.J. (2000), <i>Essentials of Geology</i>, Prentice Hall</p>
22	Dữ liệu không gian Tài nguyên nước	<p>1. Nguyễn Ngọc Thạch (2005), <i>Cơ sở viễn thám</i>, nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội;</p> <p>2. Trần Hùng (2008), <i>Xử lý và phân tích ảnh viễn thám với ENVI</i></p>
23	Thực hành dữ liệu không gian Tài nguyên nước	<p>1. Trần Hùng (2008), <i>Xử lý và phân tích ảnh viễn thám với ENVI</i></p> <p>2. Nguyễn Ngọc Thạch (2005), <i>Cơ sở viễn thám</i>, nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội</p>
24	Động lực học dòng sông	<p>1. Hoàng Ngọc Quang, Hoàng Thị Nguyệt Minh, Lê Thị Thường (2014), <i>Động lực học dòng sông</i>, Đại học Tài Nguyên và Môi trường Hà Nội.</p> <p>2. Trần Thục, Nguyễn Thị Nga (2001), <i>Động lực học dòng sông</i>, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.</p>
25	Khởi nghiệp trong lĩnh vực tài nguyên	<p>1. Đề án 1665 về “<i>Hỗ trợ Học sinh, Sinh viên Khởi nghiệp đến năm 2025</i>”, Đại học KTQD, Đại học</p>

	nước	<p>QG Hà Nội, Đại học Bách Khoa Hà Nội</p> <p>2. Đại học Đà Nẵng (2012). <i>Khởi sự kinh doanh</i></p>
26	Tham quan nhận thức	<p>1. Trần Đức Hạ, 2019, <i>Bảo vệ và quản lý tài nguyên nước</i>, NXB Khoa học kỹ thuật;</p> <p>2. Trần Thanh Xuân, 2012, <i>Tài nguyên nước Việt Nam các hệ thống sông chính Việt Nam</i>, NXB KHTN và Công nghệ;</p> <p>3. Phạm Quý Nhân và nnk, 2019, <i>Khai thác sử dụng hợp lý tài nguyên nước dưới đất thành phố Hà Nội</i>, NXB KHKT</p>
27	Quản lý tổng hợp tài nguyên nước đại cương	<p>1. Hoàng Ngọc Quang (2012), <i>Quản lý tài nguyên nước</i>, NXB Khoa học kỹ thuật;</p> <p>2. Hà Văn Khôi (2005), <i>Giáo trình Quy hoạch và quản lý nguồn nước</i>, NXB Nông nghiệp;</p>
28	Tính toán và dự báo nhu cầu sử dụng nước	<p>1. Ngô Thị Thanh Vân (2005), <i>Kinh tế sử dụng tổng hợp tài nguyên nước</i>, NXB Nông Nghiệp</p> <p>2. Phạm Ngọc Dũng (2005), <i>Quản lý nguồn nước</i>, NXB Nông Nghiệp</p>
29	Thực hành tính toán và dự báo nhu cầu sử dụng nước	<p>1. Ngô Thị Thanh Vân (2005), <i>Kinh tế sử dụng tổng hợp tài nguyên nước</i>, NXB Nông Nghiệp</p> <p>2. Phạm Ngọc Dũng (2005), <i>Quản lý nguồn nước</i>, NXB Nông Nghiệp</p>
30	Cơ sở về mạng lưới cấp, thoát nước	<p>1. Trần Hiếu Nhuệ (2012), <i>Cấp thoát nước</i>, NXB Khoa học và kỹ thuật;</p> <p>2. Dương Thanh Lượng (2006), <i>Hệ thống cấp nước</i>, NXB Xây dựng;</p>
31	Phân tích đánh giá chất lượng nước	<p>1. Leo M.L.Nollet (2013), <i>Handbook of Water Analysis</i>, NXB CRC Press</p> <p>2. Lê Đức (2002), <i>Hóa học phân tích</i>, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội</p> <p>3. TCVN 6663-1:2011 (ISO 5667-1:2006) về Chất lượng nước - Lấy mẫu - Phần 1: Hướng dẫn lập chương trình lấy mẫu và Kỹ thuật lấy mẫu</p> <p>4. TCVN 6663-3:2016 (ISO 5667-3:2012) về chất</p>

		<p>lượng nước - Lấy mẫu - Phần 3: Hướng dẫn bảo quản và xử lý mẫu</p> <p>5. TCVN 6663-6:2018 (ISO 5667-6:2014) về chất lượng nước – Lấy mẫu - Phần 6: Hướng dẫn lấy mẫu nước sông và suối</p> <p>6. TCVN 6663-11:2011 (ISO 5667-11:2009) về chất lượng nước - Lấy mẫu - Phần 11: Hướng dẫn lấy mẫu nước ngầm</p> <p>7. Thông tư số 21/2012/TT-BTNMT: Quy định việc bảo đảm chất lượng và kiểm soát chất lượng trong quan trắc môi trường</p>
32	Thực hành phân tích đánh giá chất lượng nước	<p>1. Lê Đức (2002), <i>Hóa học phân tích: dùng cho sinh viên khoa môi trường</i>, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội</p> <p>2. TCVN 6663-1:2011 (ISO 5667-1:2006) về Chất lượng nước - Lấy mẫu - Phần 1: Hướng dẫn lập chương trình lấy mẫu và Kỹ thuật lấy mẫu</p> <p>3. TCVN 6663-3:2016 (ISO 5667-3:2012) về chất lượng nước - Lấy mẫu - Phần 3: Hướng dẫn bảo quản và xử lý mẫu.</p> <p>4. TCVN 6663-6:2018 (ISO 5667-6:2014) về chất lượng nước – Lấy mẫu - Phần 6: Hướng dẫn lấy mẫu nước sông và suối</p> <p>5. TCVN 6663-11:2011 (ISO 5667-11:2009) về chất lượng nước - Lấy mẫu - Phần 11: Hướng dẫn lấy mẫu nước ngầm.</p>
33	Quan trắc và điều tra Tài nguyên nước mặt	<p>1. Hoàng Thị Nguyệt Minh, Trần Văn Tình, Hoàng Ngọc Quang (2017) <i>Đo đạc thủy văn</i>, NXB Khoa học và Kỹ thuật</p> <p>2. Tống Ngọc Thanh, Nguyễn Ngọc Hà, Nguyễn Duy Dũng, Bùi Du Dương, Đào Trọng Tú (2015), <i>Số tay hướng dẫn Điều tra, đánh giá, lập bản đồ tài nguyên nước</i>, Trung tâm Quy hoạch và điều tra tài nguyên nước Quốc gia</p> <p>3. Bùi Du Dương, Nguyễn Thị Hạ, Vũ Mạnh Hải,</p>

		Nguyễn Kim Cương (2014), <i>Sổ tay Hướng dẫn Quan trắc và chỉnh lý số liệu tài nguyên nước</i> , Trung tâm Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước quốc gia
34	Quan trắc và điều tra Tài nguyên nước dưới đất	<ol style="list-style-type: none"> 1. Đoàn Văn Cảnh (2002), Các phương pháp điều tra địa chất thủy văn, NXB Giao thông vận tải. 2. Nguyễn Uyên, Phạm Hữu Sy (2006), Địa chất Thủy văn Ứng dụng, dịch từ Applied Hydrogeology của Fetter C.W năm 1993, NXB Xây dựng. 3. Jacob Bear, (2007), Hydraulics of Groundwater, Dover Publications. 4. Field Hydrogeology, (2007), Rick Brassington, Nhà xuất bản John Wiley & Sons Ltd. 5. Y. Zhou, 2009, Groundwater monitoring, 3rd Edition, Springer
35	Thực tập quang trắc và điều tra Tài nguyên nước mặt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hoàng Thị Nguyệt Minh, Trần Văn Tình, Hoàng Ngọc Quang (2017) <i>Đo đạc thủy văn</i>, NXB Khoa học và Kỹ thuật 2. Tống Ngọc Thanh, Nguyễn Ngọc Hà, Nguyễn Duy Dũng, Bùi Du Dương, Đào Trọng Tú (2015), <i>Sổ tay hướng dẫn Điều tra, đánh giá, lập bản đồ tài nguyên nước</i>, Trung tâm Quy hoạch và điều tra tài nguyên nước Quốc gia 3. Bùi Du Dương, Nguyễn Thị Hạ, Vũ Mạnh Hải, Nguyễn Kim Cương (2014), <i>Sổ tay Hướng dẫn Quan trắc và chỉnh lý số liệu tài nguyên nước</i>, Trung tâm Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước quốc gia
36	Thực tập quan trắc và điều tra Tài nguyên nước dưới đất	<ol style="list-style-type: none"> 1. Đoàn Văn Cảnh (2002), Các phương pháp điều tra địa chất thủy văn, NXB Giao thông vận tải. 2. Nguyễn Uyên, Phạm Hữu Sy (2006), Địa chất Thủy văn Ứng dụng, dịch từ Applied Hydrogeology của Fetter C.W năm 1993, NXB Xây dựng. 3. Jacob Bear, (2007), Hydraulics of Groundwater, Dover Publications.

37	Quản lý dữ liệu Tài nguyên nước	1. Ngô Trần Thanh Thảo (2010). <i>Giáo trình cơ sở dữ liệu</i> .
		2. Trần Thị Băng Tâm (2006), <i>Giáo trình Hệ thống thông tin địa lí</i> , Đại học Nông nghiệp Hà Nội.
		3. Nguyễn Thị Khang, Đỗ Đức Hạnh (2010), <i>Tài liệu hướng dẫn sử dụng ArcGIS</i>
		4. Văn bản pháp luật - quyết-dinh-417-qd-btnmt-chuong-trinh-chuyen-doi-so-tnmt-den-2025 - qđ 3166/QĐ-BTNMT về việc Ban hành Quy chế cập nhật cơ sở dữ liệu của Bộ Tài nguyên và Môi trường vào Hệ tri thức Việt số hóa
38	Thực hành quản lý dữ liệu Tài nguyên nước	1. Nguyễn Thị Khang (2010), <i>Tài liệu hướng dẫn thực hành sử dụng ArcGIS</i>
		2. Lê Việt Hùng, Trần Ngọc Huân, Bài giảng Hướng dẫn sử dụng ArcGIS, lưu hành nội bộ
39	Chính sách quản lý Tài nguyên và Môi trường nước	1. Quốc hội (2012), <i>Luật tài nguyên nước</i> , http://www.vbpl.vn
		2. Trần Thanh Xuân, 2013, <i>Tài nguyên nước Việt Nam và quản lý</i> , NXB Khoa học tự nhiên và công nghệ
40	Tiếng Anh chuyên ngành	1. Bùi Công Quang, Trần Mạnh Tuấn (2012), <i>Tiếng Anh trong kỹ thuật tài nguyên nước</i> , NXB Xây dựng;
		2. Phạm Thái Vinh (2002), <i>Từ điển thuật ngữ kỹ thuật chuyên ngành thủy lợi</i> , NXB Xây dựng.
41	Phân tích và đánh giá Tài nguyên nước mặt	1. PGS.TS Lê Văn Nghinh (2003), <i>Tính toán thủy văn thiết kế</i> , NXB Nông Nghiệp
		2. Bùi Xuân Lý (2007), <i>Tính toán thủy văn</i> , NXB Bản đồ
42	Phân tích và đánh giá Tài nguyên nước dưới đất	1. Nguyễn Tuấn Tiến (2003), <i>Động lực học nước dưới đất</i> , Trường Đại học Mỏ - Địa chất;
		2. Đoàn Văn Cảnh (2003), <i>Các phương pháp điều tra địa chất thủy văn</i> , Trường Đại học Mỏ - Địa chất.
43	Đánh giá kinh tế tài nguyên nước	1. Nguyễn Hoàn, Phạm Thị Bích Thủy, Nguyễn Tân Huyền, (2017), <i>Giáo trình kinh tế tài nguyên và môi</i>

		<p>trường, Nhà xuất bản tài chính</p> <p>2. Phạm Thị Bích Thủy (2011), <i>Phân tích chi phí-lợi ích</i>, Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội.</p> <p>3. Nguyễn Bá Uân, Ngô Thị Thanh Vân (2006), <i>Giáo trình Kinh tế thủy lợi</i>, NXB Xây dựng.</p>
44	Thủy văn đồng vị	<p>1. Bùi Học (2003), <i>Địa chất thủy văn đồng vị</i>, Trường Đại học Mở Địa chất.</p> <p>2. Pradeep K. Aggrwal (2012), <i>Isotope Hydrology</i>, International Assn of Hydrological Sciences.</p> <p>3. S.M.Rao (2006), <i>Practical Isotope Hydrology</i>, New India Publishing Agency.</p>
45	Quản lý Tài nguyên nước trong bối cảnh Biến đổi khí hậu	<p>1. Bộ TN&MT (2016), <i>Kịch bản BĐKH và nước biển dâng cho Việt Nam</i>, NXB Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam.</p> <p>2. Trần Thanh Xuân (2011), <i>Tác động của Biến đổi khí hậu đến Tài nguyên nước Việt Nam</i>, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.</p> <p>3. Các văn bản, chính sách về BĐKH: Chiến lược quốc gia về BĐKH 2139/QĐ-TTg 2011 Kế hoạch hành động quốc gia về biến đổi khí hậu giai đoạn 2012 – 2020 Quyết định số 1474/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ Kế hoạch quốc gia thích ứng với biến đổi khí hậu giai đoạn 2021 – 2030, tầm nhìn đến năm 2050 tại Quyết định số 1055/QĐ-TTg Công văn số 4869/BTNMT-BĐKH Hướng dẫn triển khai thực hiện Đóng góp do quốc gia tự quyết định (NDC) cập nhật của Việt Nam và gửi Ban thư ký UNFCCC.</p>
46	Quản lý Tài nguyên nước đô thị	<p>1. Trần Hiếu Nhuệ (2012), <i>Cấp thoát nước</i>, NXB Khoa học và kỹ thuật;</p> <p>2. C.zenvenbergen, a.cashman, N.Eventpidou (2011), <i>Urban flood management</i>, NXB. CRC London;</p> <p>3. Lã Thanh Hà, 2012, <i>Giáo trình Thủy văn đô thị</i>,</p>

		Viện Khoa học Khí Tượng Thủy văn;
47	Truyền thông về Tài nguyên nước	1. Nguyễn Văn Dũng (2018), Truyền thông: Lý thuyết và kỹ năng cơ bản, NXB Thông tin và Truyền thông 2. Nguyễn Thị Hồng Hạnh (2020), Giáo trình truyền thông về tài nguyên và môi trường, NXB Khoa học Tự nhiên và Công nghệ 3. Nguyễn Thanh Sơn (2010), Đánh giá Tài nguyên nước Việt Nam, NXB Giáo dục Việt Nam;
48	Quản lý tổng hợp vùng bờ	1. Nguyễn Lâm Anh (2017), <i>Quản lý tổng hợp vùng ven biển</i> , Đại học Nha Trang 2. Nguyễn Mộng (2012), <i>Quản lý tổng hợp vùng ven bờ</i> , Đại học Huế
49	Kỹ thuật khai thác nước dưới đất	1. Phạm Ngọc Hải, Nguyễn Việt Hoà, <i>Kỹ thuật khai thác nước ngầm</i> , 2005, NXB Xây Dựng; 2. Đoàn Văn Cảnh và những người khác, <i>Các phương pháp điều tra địa chất thủy văn</i> , 2002, Trường Đại học Mỏ - Địa chất Hà Nội.
50	Quản lý chất lượng nước	1. Hà Văn Khôi (2005), <i>Quy hoạch và quản lý nguồn nước</i> , NXB Nông nghiệp 2. Phạm Ngọc Hồ (2010), <i>Cơ sở môi trường nước</i> , NXB Giáo dục. 3. Stanley E. Manahan (2010), <i>Environmental Chemistry</i> , NXB CRC Press
51	Quy hoạch và quản lý trạm tài nguyên nước	1. Quy hoạch tổng thể mạng lưới quan trắc tài nguyên và môi trường quốc gia giai đoạn 2016-2025. Số: 90/2016/QĐ-TTg của Thủ tướng chính phủ. 2. Luật Khí tượng Thủy văn được Quốc hội thông qua ngày 23/11/2015.
52	Bảo vệ Tài nguyên nước	1. Phạm Quý Nhân và Trần Thành Lê (2019). <i>Các phương pháp đánh giá khả năng tự bảo vệ nước dưới đất</i> . Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật. 2. Nguyễn Thanh Sơn (2005). <i>Đánh giá tài nguyên nước Việt Nam</i> . Nhà xuất bản giáo dục.

53	Trắc địa đại cương	1. Nguyễn Trọng San - Đào Quang Hiếu - Đinh Công Hòa (2015), <i>Trắc địa cơ sở 1</i> , trường Đại học Mở địa chất, Nhà xuất bản xây dựng.
		2. Nguyễn Trọng San - Đào Quang Hiếu - Đinh Công Hòa (2015), <i>Trắc địa cơ sở 2</i> , trường Đại học Mở địa chất, Nhà xuất bản xây dựng.
54	Quy hoạch Tài nguyên nước	1. Daniel. P. Loucks, Eelco van Beek (2005), <i>Water Resources Systems Planning and Management: An Introduction to Methods, Models and Applications</i> , United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization and WL Delft Hydraulics, The Netherlands;
		2. Hà Văn Khôi (2005), <i>Quy hoạch và Quản lý nguồn nước</i> , NXB Nông nghiệp.
55	Thực hành quy hoạch Tài nguyên nước	1. Thông tư 15/2017/TT-BTNMT: <i>Ban hành Định mức kinh tế - kỹ thuật Lập quy hoạch, điều chỉnh quy hoạch tài nguyên nước</i> . Có hiệu lực thi hành kể từ ngày 07 tháng 9 năm 2017;
		2. R. Speed, Li Y., T. Le Quesne, G. Pegram and Z. Zhiwei (2013), <i>Basin Water Allocation Planning. Principles, procedures and approaches for basin allocation planning</i> , UNESCO, Paris.
56	Mô hình toán trong Tài nguyên nước mặt	1. Lê Văn Nghinh, Hoàng Thanh Tùng, 2006, <i>Mô hình toán Thủy văn</i> , NXB Xây dựng.
		2. Nguyễn Hữu Khải, Nguyễn Thanh Sơn, 2003, <i>Mô hình toán Thủy văn</i> , NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
		3. Nguyễn Tất Đắc, 2005, <i>Mô hình toán cho dòng chảy và chất lượng nước trên hệ thống kênh sông</i> , NXB Nông nghiệp.
57	Thực hành mô hình toán trong Tài nguyên nước mặt	1. Lê Văn Nghinh, Hoàng Thanh Tùng, 2006, <i>Mô hình toán Thủy văn</i> , NXB Xây dựng.
		2. Nguyễn Hữu Khải, Nguyễn Thanh Sơn, 2003, <i>Mô hình toán Thủy văn</i> , NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.

		3. Nguyễn Tất Đắc, 2005, <i>Mô hình toán cho dòng chảy và chất lượng nước trên hệ thống kênh sông</i> , NXB Nông nghiệp.
58	Mô hình toán trong Tài nguyên nước dưới đất	1. Phạm Quý Nhân (2016). <i>Mô hình toán trong tài nguyên nước dưới đất</i> . Trường đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội; 2. C. P. Kumar (2015). <i>Groundwater Assessment and Modelling</i> , NXB Lexington, KY
59	Thực hành mô hình toán trong Tài nguyên nước dưới đất	1. Phạm Quý Nhân (2016). <i>Mô hình toán trong tài nguyên nước dưới đất</i> . Trường đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội;
60	Quản lý tổng hợp lưu vực sông	1. Nguyễn Văn Thắng và Phạm Thị Ngọc Lan (2005), <i>Giáo trình Quản lý tổng hợp lưu vực sông</i> , NXB Nông nghiệp. 2. Trần Thanh Xuân (2013), <i>Tài nguyên nước Việt Nam và quản lý</i> , NXB khoa học và công nghệ. 3. Roberto lenton, Mike Muller (2009), <i>Intergrated water resources management in practice: better water management for development</i> , Routledge.
61	Thực hành quản lý tổng hợp lưu vực sông	1. Nguyễn Văn Thắng và Phạm Thị Ngọc Lan (2005), <i>Giáo trình Quản lý tổng hợp lưu vực sông</i> , NXB Nông nghiệp. 2. Trần Thanh Xuân (2013), <i>Tài nguyên nước Việt Nam và quản lý</i> , NXB khoa học và công nghệ. 3. Roberto lenton, Mike Muller (2009), <i>Intergrated water resources management in practice: better water management for development</i> , Routledge.
62	Phân tích hệ thống Tài nguyên nước	1. Hà Văn Khôi, Lê Đình Thành, Ngô Lê Long (2007), <i>Giáo trình Quy hoạch và Phân tích hệ thống tài nguyên nước</i> , NXB Giáo dục; 2. Mohammad Karamouz, Ferenc Szidarovszky, Banafsheh Zahraie (2003), <i>Water resources systems analysis</i> , CRC Press LLC, Lewis Publishers.
63	Quản lý môi trường nước lưu vực sông	1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2018), <i>Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia năm 2018, chuyên</i>

		<p>đề: <i>Môi trường nước các lưu vực sông</i></p> <p>2. Lê Trình (2000), <i>Đánh giá tác động môi trường: Phương pháp và ứng dụng</i>, NXB Khoa học và Kỹ thuật.</p>
64	Kỹ thuật tài nguyên nước	<p>1. Hà Văn Khôi , Lê Đình Thành, Ngô Lê Long, <i>Quy hoạch và phân tích hệ thống tài nguyên nước</i>, 2005, NXB Giáo dục;</p> <p>2. GS.TS Hà Văn Khôi, <i>Quy hoạch và quản lý nguồn nước</i>, nhà xuất bản Nông nghiệp;</p>
65	Dự báo Tài nguyên nước	<p>1. Nguyễn Việt Thi (2013). <i>Giáo trình Dự báo Thủy văn</i> . NXB. Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội.</p> <p>2. Đặng Đình Phúc (2013). <i>Cơ sở thủy động lực và phương pháp đánh giá trữ lượng nước dưới đất</i>. NXB. Đại học Quốc gia Hà Nội;</p>
66	Tương tác nước mặt và nước dưới đất	<p>1. C.E Wright (1980), <i>Surface water and groundwater interaction</i>, Unesco.</p> <p>2. Thomas C. Winter et all (1998), <i>Ground Water and Surface Water A Single Resource</i>, U.S. Geological Survey Circular 1139.</p>
67	Tính toán và vận hành hồ chứa	1. Nguyễn Thượng Bằng, Hoàng Đình Dũng (2000), <i>Thủy năng và điều tiết dòng chảy</i> , Đại học Xây dựng
68	Xử lý nước cấp và nước thải	<p>1. Trịnh Xuân Lai (2004), <i>Xử lý nước cấp cho sinh hoạt và công nghiệp</i>, NXB Xây dựng</p> <p>2. Trần Đức Hạ (2006), <i>Xử lý nước thải đô thị</i>, NXB Khoa học và kỹ thuật;</p> <p>3. Joanne Drinan, Joanne E. Drinan (2000), <i>Water and Wastewater Treatment</i>, NXB CRC Press</p>
69	Tài nguyên nước Việt Nam và quản lý	<p>1. Trần Thanh Xuân (2012), <i>Tài nguyên nước Việt Nam và quản lý</i>. NXB Khoa học tự nhiên và công nghệ.</p> <p>2. Nguyễn Kim Ngọc và nnk (2003), <i>Địa chất thủy văn và tài nguyên nước ngầm lạnh thổ Việt Nam</i>. NXB Giao thông vận tải.</p>

70	Tin học ứng dụng trong tài nguyên nước	1. Laura Tateosian (2015), <i>Python for ArcGIS</i> . Springer. DOI 10.1007/978-3-319-18398-5;
		2. Sat Kumar Tomer (2011), <i>Python in Hydrology</i> . Green Tea Press.

3.7.2. Danh sách giảng viên tham gia thực hiện chương trình

STT	Họ và tên	Học hàm, học vị	Chuyên ngành	Đơn vị công tác
1	Hoàng Thị Nguyệt Minh	TS	Thủy văn	Khoa Tài nguyên nước
2	Lê Việt Hùng	ThS	Khí quyển nước và môi trường đô thị	Khoa Tài nguyên nước
3	Phạm Quý Nhân	PGS.TS	Địa chất Thủy văn	Khoa Tài nguyên nước
4	Trần Văn Tinh	ThS	Thủy văn học	Khoa Tài nguyên nước
5	Trần Thành Lê	TS	Địa lý	Khoa Tài nguyên nước
6	Nguyễn Thị Bích Ngọc	ThS	Thủy văn học	Khoa Tài nguyên nước
7	Tạ Thị Thoảng	TS	Địa chất	Khoa Tài nguyên nước
8	Thi Văn Lê Khoa	ThS	Quản lý tổng hợp Tài nguyên nước	Khoa Tài nguyên nước
9	Trần Thùy Chi	ThS	Kỹ thuật cơ sở hạ tầng	Khoa Tài nguyên nước
10	Phùng Thị Linh	ThS	Kỹ thuật cơ sở hạ tầng	Khoa Tài nguyên nước
11	Vũ Đức Mạnh	KS	Thủy văn	Khoa Tài nguyên nước

3.8. Hướng dẫn thực hiện chương trình

- Một tín chỉ được quy định bằng 15 tiết học lý thuyết; 30 tiết thực hành, thí nghiệm hoặc thảo luận; 50÷80 giờ thực tập; tiểu luận, bài tập lớn hoặc đồ án, khoá

luận tốt nghiệp.

- Điểm đánh giá bộ phận và điểm thi kết thúc học phần được chấm theo thang điểm 10, làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được chuyển đổi sang thang điểm chữ theo quy định.

- Lớp học được tổ chức theo từng học phần dựa vào đăng ký khối lượng học tập của sinh viên ở từng học kỳ. Nếu số lượng sinh viên đăng ký thấp hơn số lượng tối thiểu quy định thì lớp học sẽ không được tổ chức và sinh viên phải đăng ký chuyển sang học những học phần khác có lớp (nếu chưa đảm bảo đủ quy định về khối lượng học tập tối thiểu cho mỗi học kỳ).

- Khối lượng học tập mà mỗi sinh viên phải đăng ký trong mỗi học kỳ (Trừ học kỳ cuối khóa) là không dưới 14TC đối với những sinh viên được xếp hạng học lực bình thường và $10 \div 14$ TC đối với những sinh viên đang trong thời gian bị xếp hạng học lực yếu. Việc đăng ký các học phần sẽ học cho từng học kỳ phải bảo đảm điều kiện tiên quyết của học phần và trình tự học tập của chương trình.

- Chương trình đào tạo này được áp dụng từ khóa tuyển sinh năm 2021

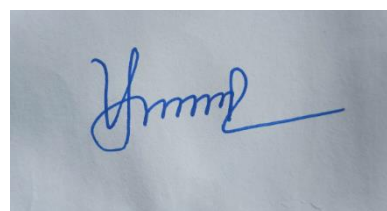
3.9. Chương trình trong và ngoài nước đã tham khảo để xây dựng chương trình

1. Thủy văn học. Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội.
2. Địa chất Thủy văn. Trường Đại học Mỏ địa chất.
3. Kỹ thuật tài nguyên nước. Trường Đại học Thủy lợi.
4. Hướng dẫn của UNESCO về các mô đun đào tạo ngành Quản lý Tài nguyên nước. <https://www.un.org/waterforlifedecade/iwrm.shtml>.
5. Chương trình chi tiết về Khoa học nước và Môi trường trình độ đại học, trường đại học Western Cape, Nam Phi <https://ap.uwc.ac.za/ViewProgrammeModules.aspx?year=2018&faculty=SCI&programme=3331&costtyp=L>
6. Chương trình chi tiết về Quản lý Tài nguyên nước trình độ đại học, Đại học Montpellier, thành phố Montpellier, Pháp <https://formations.umontpellier.fr/fr/formations/master-XB/master-sciences-de-l-eau-ME143/eau-ressource-er-KKIDV3T2.html>

Hà Nội, ngày tháng năm

P.HIỆU TRƯỞNG

TRƯỞNG KHOA



Vũ Danh Tuyên

Hoàng Thị Nguyệt Minh