

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC
NGÀNH ĐÀO TẠO: KỸ THUẬT TÀI NGUYÊN NƯỚC

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
Mô hình hệ thống tài nguyên nước
(Modeling of Water Resources Systems)

I. Thông tin về học phần

- Mã học phần: **QL03009**
- Số tín chỉ: 3TC (2-1-6)
- Giờ tín chỉ đối với các hoạt động học tập:
 - + Nghe giảng lý thuyết trên lớp: 30
 - + Làm bài tập trên lớp: 0
 - + Thảo luận trên lớp: 0
 - + Thực hành trong phòng máy tính: 15
 - + Thực tập thực tế ngoài Học viện: 0
 - + Tự học: 90
- Đơn vị phụ trách học phần
 - Bộ môn: Tài nguyên nước
 - Khoa Quản lý đất đai, Học viện Nông nghiệp Việt Nam
- Là học phần: Bắt buộc
- Học phần tiên quyết: Không

II. Thông tin về đội ngũ giảng viên

- Họ và tên: Nguyễn Duy Bình
- Chức danh, học hàm, học vị: TS
- Địa chỉ liên hệ: Bộ môn Tài nguyên nước, Khoa Quản lý đất đai
- Điện thoại: 0908 601 401; email: ndbinh@vnua.edu.vn
- Họ và tên: Hoàng Thái Đại
- Chức danh, học hàm, học vị: PGS.TS
- Địa chỉ liên hệ: Bộ môn Tài nguyên nước, Khoa Quản lý đất đai
- Điện thoại: 0986 988 379; email: htdai@vnua.edu.vn
- Họ và tên: Ngô Thanh Sơn
- Chức danh, học hàm, học vị: ThS
- Địa chỉ liên hệ: Bộ môn Tài nguyên nước, Khoa Quản lý Đất Đai
- Điện thoại: 0914 346 264; email: ntson@vnua.edu.vn

III. Mục tiêu học phần

- Về kiến thức: Nắm vững và vận dụng các khái niệm biểu diễn toán học các hệ thống tài nguyên nước mặt, nước ngầm và hệ thống nước trong nông nghiệp, phương pháp; phương pháp số áp dụng trên máy tính để giải quyết các phương trình; cấu trúc và các thành phần mô hình dòng chảy mặt, dòng chảy nước ngầm, các mô hình phục vụ quy hoạch và quản lý nước tưới, mô hình độ ẩm đất, mô hình quan hệ đất nước cây trồng và mô hình tiêu nước.
- Về kỹ năng: Thành thạo quy trình thao tác xây dựng và áp dụng mô hình mô phỏng dự báo dòng chảy nước mặt, nước ngầm và mô hình quản lý nước mặt ruộng bao gồm

cả sử dụng một số phần mềm phổ biến phục vụ công tác quy hoạch tài nguyên nước và quản lý nước tưới.

- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm: Người học được rèn luyện cách tư duy logic, có cách tiếp cận đúng đắn khi nghiên cứu các môn học có liên quan; Chủ động, sáng tạo và nhiệt tình với công việc.

IV. Mô tả nội dung vắn tắt của học phần

QL03009. Mô hình hệ thống tài nguyên nước (Modeling of water Resources Systems). (3TC: 2 - 1 - 6). Khái niệm và kiến thức về mô hình hóa hệ thống tương tác phức tạp giữa nguồn nước và môi trường và tổng quan các mô hình phổ biến phục vụ công tác phát triển, quy hoạch và quản lý tài nguyên nước. Cách thức biểu diễn toán học các hệ thống tài nguyên nước. Phương pháp áp dụng các mô hình máy tính về hệ thống nước mặt, nước ngầm và quản lý hệ thống tưới nước trong nông nghiệp để giải quyết các vấn đề quản lý nguồn nước. Các bài thực hành trên máy tính với một số phần mềm mô hình phổ biến trong thủy lợi. *Học phần học trước: Không.*

V. Nhiệm vụ của sinh viên

- Dự lớp: đủ số giờ theo quy định
- Bài tập: hoàn thành tất cả các bài tập
- Dụng cụ học tập: máy tính cá nhân

VI. Tài liệu học tập

- Bài giảng: *Mô hình hệ thống tài nguyên nước*
- Tài liệu tham khảo:
 - Chapra S. C. and Canale R. P. (1998). Numerical Methods for Engineers: With Programming and Software Applications. WCB/McGraw-Hill Press
 - Press, W. H. et al. (1992). Numerical Recipes in Fortran: The Art of Scientific Computing, Second Edition. Cambridge University Press
 - Chapra, Steven C. (1997). Surface Water-Quality Modeling. Mc Graw-Hill, Inc. Boston, MA.
 - Maidment, D. R. (Editor in Chief) (1993). Handbook of Hydrology. McGraw-Hill, Inc.
 - ASCE (1991). Management, Operation and Maintenance of Irrigation and Drainage Systems, ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice, No. 57, USA
 - Fetter, C.W. (2010). Contaminant Hydrogeology, Macmillan Publishing Company, New York.

VII. Tiêu chuẩn đánh giá

Đánh giá theo qui định chung của Học viện

VIII. Nội dung chi tiết học phần:

Chương 1. Khái niệm chung

- 1.1. Nội dung và mục đích môn học
- 1.2. Khái niệm về mô hình, mô phỏng
- 1.3. Phân loại mô hình toán học trong thủy lợi

Chương 2. Phương pháp vi phân hữu hạn

- 2.1. Kiến thức toán học cơ bản và công cụ máy tính
- 2.2. Phương trình đại số tuyến tính và hệ phương trình tuyến tính
- 2.3. Phương pháp vi phân hữu hạn cho phương trình vi phân thông thường
- 2.4. Sai số và tính ổn định

Chương 3. Phương pháp mô hình hóa trong thủy lợi

- 3.1. Quá trình phát triển phần mềm
- 3.2. Số chữ số có nghĩa và phân loại các sai số
- 3.3. Trình tự thực hiện mô hình hóa

- 3.3.1. Phân tích dữ liệu và phân tích rủi ro
- 3.3.2. Phân tích độ nhạy thông số
- 3.3.3. Hiệu chỉnh và kiểm chứng mô hình
- 3.3.4. Áp dụng mô hình

3.4. Phần mềm mô hình trong tài nguyên nước

Chương 4. Mô hình hóa các hệ thống nước mặt

- 4.1. Mô hình thủy văn mưa - dòng chảy
 - 4.1.1. Các quá trình thủy văn và biểu diễn toán học
 - 4.1.2. Mô hình lưu vực và vận chuyển phù sa
 - 4.1.3. Mô hình vận chuyển bùn cát phù sa
- 4.2. Mô hình dòng chảy sông ngòi
- 4.3. Mô hình thống kê trong thủy văn
- 4.4. Mô hình vận hành hồ chứa và dòng chảy sông ngòi
- 4.5. Mô hình chất lượng nước
 - 4.5.1. Bùn cát phù sa
 - 4.5.2. Chất dinh dưỡng và ô nhiễm nước

Chương 5. Mô hình nước ngầm

- 5.1. Mô hình dòng chảy nước ngầm
- 5.2. Mô hình chuyển vận chất và chất lượng nước ngầm
- 5.3. Mô hình độ ẩm đất
- 5.4. Mô hình chuyển vận chất trong đất

Chương 6. Ứng dụng mô hình trong quản lý nước tưới

- 6.1. Khái niệm về ứng dụng mô hình trong quy hoạch và quản lý tưới nước
- 6.2. Mô hình mô phỏng hệ thống tưới
- 6.3. Mô hình cân bằng nước trong đất và trên mặt ruộng
- 6.4. Mô hình quan hệ đất nước cây trồng
- 6.5. Mô hình tiêu nước

* Phần Thực hành:

Nội dung thực hành	Số tiết chuẩn	Số tiết thực hiện	Địa điểm thực hành
Bài 1: Mô hình quá trình thủy văn	3	6	Phòng máy tính, Khoa QLĐĐ
Nội dung: Giới thiệu HEC-GeoHMS (Hydrologic Modeling System); Xây dựng mô hình lưu vực và mô phỏng với HEC-GeoHMS.	3	6	
Bài 2 : Mô hình động lực sông ngòi và hồ chứa	4	8	Phòng máy tính, Khoa QLĐĐ
Nội dung 1 : Giới thiệu HEC-RAS; và phần mềm hồ chứa HEC-ResSim (Reservoir System Simulation)	2	4	
Nội dung 2 : Xây dựng mô hình động lực sông ngòi với HEC-RAS; Mô phỏng động lực dòng chảy sông với HEC-RAS.	2	4	
Bài 3 : Mô hình nước ngầm	3	6	Phòng máy tính, Khoa QLĐĐ
Nội dung : xây dựng mô hình với phần mềm Visual ModFlow	3	6	
Bài 4 : Mô hình độ ẩm đất và quản lý nước tưới	3	6	Phòng máy tính, Khoa QLĐĐ
Nội dung 1: ứng dụng phần mềm HYDRUS	3	6	
Bài 5: Hệ thống thông tin tài nguyên nước	2	4	Phòng máy tính, Khoa QLĐĐ
Nội dung 1: Cấu trúc HTTT tài nguyên nước	1	2	
Nội dung 2: Giới thiệu dịch vụ web	1	2	
Tổng	15	30	

IX. Hình thức tổ chức dạy học:

Nội dung	Hình thức tổ chức dạy học học phần					Tổng
	Lên lớp			Thực hành, thí nghiệm	Tự học, tự nghiên cứu	
	Lý thuyết	Bài tập	Thảo luận			
Chương 1	2				4	6
Chương 2	5			3	16	24
Chương 3	5			4	18	27
Chương 4	5			3	16	24
Chương 5	8			3	22	33
Chương 6	5			2	14	21
Tổng	30			15	90	135

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

- Yêu cầu của giảng viên về điều kiện để tổ chức giảng dạy học phần như: Phòng học có các phương tiện cần thiết như loa, máy chiếu.

- Yêu cầu của giảng viên đối với sinh viên: Tham dự đầy đủ các giờ giảng lý thuyết theo quy định của Học viện; Hoàn thành các bài tập về nhà; Hoàn thành kiểm tra giữa kỳ; Tham dự đầy đủ các buổi thực hành; Thi kết thúc môn học đạt kết quả.

TRƯỞNG BỘ MÔN
(Ký và ghi rõ họ tên)

PHỤ TRÁCH HỌC PHẦN
(Ký và ghi rõ họ tên)

ThS. Ngô Thị Dung

TS. Nguyễn Duy Bình

TRƯỞNG KHOA
(Ký và ghi rõ họ tên)

GIÁM ĐỐC
(Ký và ghi rõ họ tên)

PGS.TS. Đỗ Nguyên Hải