

TRƯỜNG ĐẠI HỌC HỒNG ĐỨC
KHOA KỸ THUẬT - CÔNG NGHỆ



ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN
NHÀ MÁY ĐIỆN

SỐ TÍN CHỈ: 3
MÃ HỌC PHẦN: 177038
DÙNG CHO NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỆN
BẠC ĐẠI HỌC

(Theo chương trình Kỹ thuật điện được ban hành kèm theo Quyết định số 1731/QĐ-ĐHHD ngày 01 tháng 9 năm 2021 của Hiệu trưởng trường ĐH Hồng Đức)

Thanh Hóa, năm 2021

TRƯỜNG ĐẠI HỌC HỒNG ĐỨC

Khoa Kỹ thuật - Công nghệ

Bộ môn Kỹ thuật điện - Điện tử

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

NHÀ MÁY ĐIỆN

Mã học phần: 177038

1. THÔNG TIN VỀ GIẢNG VIÊN:

- Giảng viên 1:

Họ và tên: Nguyễn Thị Thắm.
Chức danh: Giảng viên.
Học vị: Thạc sỹ.
Địa điểm làm việc: Bộ môn Kỹ thuật điện - Điện tử, Khoa KTCN.
Thời gian: Sáng từ 7h, chiều từ 13h30 tại VPK KTCN
Điện thoại: 0917281139
E-mail: nguyenthitham@hdu.edu.vn
Hướng nghiên cứu: Vật liệu điện, năng lượng mới và tái tạo...

- Giảng viên 2:

Họ và tên: Doãn Thanh Cảnh
Chức danh: Giảng viên.
Học vị: Thạc sỹ.
Địa điểm làm việc: Bộ môn Kỹ thuật điện - Điện tử, Khoa KTCN.
Thời gian: Sáng từ 7h, chiều từ 13h30 tại VPK KTCN
Điện thoại: 0984868057
E-mail: doanthanhcanh@hdu.edu.vn
Hướng nghiên cứu: Ổn định, cao áp....

- Giảng viên 3:

Họ và tên: Lê Phương Hảo
Chức danh: Giảng viên.
Học vị: Thạc sỹ.
Địa điểm làm việc: Bộ môn Kỹ thuật điện - Điện tử, Khoa KTCN.
Thời gian: Sáng từ 7h, chiều từ 13h30 tại VPK KTCN
Điện thoại: 0968305869
E-mail: phuonghao@hdu.edu.vn

2. THÔNG TIN CHUNG VỀ HỌC PHẦN.

Tên ngành: Đại học Kỹ thuật điện

Tên học phần: Nhà máy điện

Số tín chỉ: 3

Học kỳ: 7

Học phần: Bắt buộc Tự chọn

Các học phần tiên quyết: Không

Các học phần kế tiếp: Không

Các học phần tương đương, học phần thay thế: Không

Giờ tín chỉ đối với các hoạt động:

+ Nghe giảng lý thuyết: 27 + Làm bài tập trên lớp: 18

+ Thảo luận: 18 + Thực hành:

+ Hoạt động theo nhóm: + Tự học: 135

Địa chỉ của Bộ môn phụ trách học phần:

Bộ môn Kỹ thuật điện - Điện tử: Phòng 315, nhà A2, CSC Đại học Hồng Đức.

3. MỤC TIÊU CỦA HỌC PHẦN:

* Về kiến thức:

Sinh viên hiểu được những kiến thức về: cơ sở lý thuyết và một số quy trình công nghệ của quá trình sản xuất điện năng trong các nhà máy điện: Nhiệt điện dầu – than, nhiệt điện chu trình hỗn hợp, thủy điện, các yếu tố liên quan đến sản xuất điện năng tại các nhà máy nhiệt, sơ đồ nguyên lý của nhà máy nhiệt, lựa chọn các thiết bị chính của nhà máy điện.

* Về kỹ năng:

- Tính toán, lựa chọn các thông số chủ yếu khi thiết kế nhà máy thủy điện, nhà máy nhiệt điện.

- Lựa chọn máy phát điện trong nhà máy thủy điện, nhiệt điện .

- Tính toán tổn thất hơi và nước trong nhà máy nhiệt điện.

- Lựa chọn các thiết bị chính trong nhà máy nhiệt điện.

- Thiết kế cơ bản cho một nhà máy thủy điện, nhà máy nhiệt điện

* Về thái độ:

Có nhận thức đúng, trung thực trong việc tính toán lựa chọn các thông số, thiết bị khi thiết kế nhà máy thủy điện, nhà máy nhiệt điện

4. TÓM TẮT NỘI DUNG HỌC PHẦN

Nội dung: Môn học trang bị kiến thức về cơ sở lý thuyết về nhà máy thủy điện và nhà máy nhiệt điện: năng lượng của dòng chảy, thông số thủy năng, kết cấu và các thiết bị chính của nhà máy thủy điện, tính toán các thông số chủ yếu khi thiết kế nhà máy thủy điện, chọn tuabin nước, máy phát trong nhà máy thủy điện; các yếu tố liên quan đến quá trình sản xuất điện năng trong nhà máy nhiệt điện,

tính toán tổn thất hơi và nước, khử khí và thiết bị cấp nước, lựa chọn các thiết bị chính trong nhà máy nhiệt điện.

Năng lực đạt được sau khi học xong học phần: tính toán các thông số chủ yếu khi thiết kế nhà máy điện, thiết kế và lựa chọn các thiết bị cho nhà máy điện

5. NỘI DUNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

Phần 1. Nhà máy thủy điện

Chương I. Nguồn thủy năng

- 1.1. Giới thiệu chung
- 1.2. Năng lượng của dòng chảy và nhà máy thủy điện

Chương II. Thông số thủy năng của nhà máy thủy điện

- 2.1. Các đặc trưng của dòng chảy tự nhiên
- 2.2. Hồ chứa và cột nước của nhà máy thủy điện
- 2.3. Điều tiết dòng chảy

Chương III. Tính toán thiết kế nhà máy thủy điện

- 3.1. Tính toán các thông số chủ yếu khi thiết kế nhà máy thủy điện
- 3.2. Chọn tuabin nước trong thiết kế nhà máy thủy điện
- 3.3. Chọn máy phát điện trong thiết kế nhà máy thủy điện
- 3.4. Kết cấu của nhà máy thủy điện

Phần II. Nhà máy nhiệt điện

Chương IV. Các vấn đề chung

- 4.1. Nguồn năng lượng và vấn đề sản xuất điện năng
- 4.2. Quá trình sản xuất điện năng của nhà máy nhiệt điện ngưng hơi
- 4.3. Các thiết bị chính trong nhà máy nhiệt điện
- 4.4. Độ kinh tế nhiệt và chỉ tiêu năng lượng của nhà máy điện

Chương V. Quá nhiệt trung gian và gia nhiệt hâm nước cấp

- 5.1. Nâng cao hiệu suất của nhà máy bằng cách thay đổi thông số hơi
- 5.2. Nâng cao hiệu suất nhà máy bằng quá nhiệt trung gian
- 5.3. Sơ đồ và các thông số quá nhiệt trung gian
- 5.4. Suất tiêu hao hơi và tiêu hao nhiệt
- 5.5. Mở rộng và hiện đại hóa các nhà máy điện đang vận hành
- 5.6. Gia nhiệt hâm nước cấp
- 5.7. Chỉ tiêu kinh tế của thiết bị tuabin có gia nhiệt hồi nhiệt
- 5.8. Gia nhiệt hồi nhiệt một cấp và nhiều cấp
- 5.9. Các loại gia nhiệt hồi nhiệt cho nước

Chương VI. Khử khí và bù tổn thất nước cấp

- 6.1. Thiết bị khử khí
- 6.2. Các loại tổn thất hơi và nước
- 6.3. Cân bằng hơi và nước
- 6.4. Thiết bị bốc hơi

6. NỘI DUNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

Phần 1. Nhà máy thủy điện

Chương I. Nguồn thủy năng

- 1.3. Giới thiệu chung
- 1.4. Năng lượng của dòng chảy và nhà máy thủy điện

Chương II. Thông số thủy năng của nhà máy thủy điện

- 2.1. Các đặc trưng của dòng chảy tự nhiên
- 2.2. Hồ chứa và cột nước của nhà máy thủy điện
- 2.3. Điều tiết dòng chảy

Chương III. Tính toán thiết kế nhà máy thủy điện

- 3.1. Tính toán các thông số chủ yếu khi thiết kế nhà máy thủy điện
- 3.2. Chọn tuabin nước trong thiết kế nhà máy thủy điện
- 3.3. Chọn máy phát điện trong thiết kế nhà máy thủy điện
- 3.4. Kết cấu của nhà máy thủy điện

Phần II. Nhà máy nhiệt điện

Chương IV. Các vấn đề chung

- 4.1. Nguồn năng lượng và vấn đề sản xuất điện năng
- 4.2. Quá trình sản xuất điện năng của nhà máy nhiệt điện ngưng hơi
- 4.3. Các thiết bị chính trong nhà máy nhiệt điện
- 4.4. Độ kinh tế nhiệt và chỉ tiêu năng lượng của nhà máy điện

Chương V. Quá nhiệt trung gian và gia nhiệt hâm nước cấp

- 5.1. Nâng cao hiệu suất của nhà máy bằng cách thay đổi thông số hơi
- 5.2. Nâng cao hiệu suất nhà máy bằng quá nhiệt trung gian
- 5.3. Sơ đồ và các thông số quá nhiệt trung gian
- 5.4. Suất tiêu hao hơi và tiêu hao nhiệt
- 5.5. Mở rộng và hiện đại hóa các nhà máy điện đang vận hành
- 5.6. Gia nhiệt hâm nước cấp
- 5.7. Chỉ tiêu kinh tế của thiết bị tuabin có gia nhiệt hồi nhiệt
- 5.8. Gia nhiệt hồi nhiệt một cấp và nhiều cấp
- 5.9. Các loại gia nhiệt hồi nhiệt cho nước

Chương VI. Khử khí và bù tổn thất nước cấp

- 6.1. Thiết bị khử khí
- 6.2. Các loại tổn thất hơi và nước
- 6.3. Cân bằng hơi và nước
- 6.4. Thiết bị bóc hơi

7. HỌC LIỆU

7.1. Tài liệu bắt buộc.

[1] Ngô Đức Minh, Vũ Văn Thắng, Nguyễn Đức Tường (2000), Nhà máy điện, Nhà xuất bản Khoa học & Kỹ thuật. Hà Nội.

7.2. Tài liệu tham khảo.

[2]. Nguyễn Thượng Bằng, Hoàng Đình Dũng, Vũ Hữu Hải (2000), Thủy năng và điều tiết dòng chảy, Nhà xuất bản Xây dựng Hà Nội.

[3]. Nguyễn Hữu Khải, Thiết kế nhà máy điện và trạm biến áp (Phần điện) (2006), Nhà xuất bản KHKT.

8. HÌNH THỨC TỔ CHỨC DẠY HỌC

8.1. Lịch trình chung

Nội dung	Hình thức tổ chức dạy học						Tổng
	Lý thuyết	BT, TL	TH, TN	Tự học, tự NC	Tư vấn của GV	KT-ĐG	
Phần 1. Nhà máy thủy điện							
Chương 1: Nguồn thủy năng	2	1	0	2	1		
Chương 2: Thông số thủy năng của nhà máy thủy điện	3	2	0	15	1		
Chương 3: Tính toán thiết kế nhà máy thủy điện	6	9	0	32	3	30'	
Phần 2. Nhà máy nhiệt điện							
Chương 4: Các vấn đề chung	5	5	0	20	2	GK 50'	
Chương 5: Quá nhiệt trung gian và gia nhiệt hâm nước cấp	7	8	0	35	3	30'	
Chương 6: Khử khí và bù tổn thất nước cấp	4	11	0	16	2	15'	
Tổng (tiết)	27	36	0	135		4	63

Lịch trình cụ thể cho từng nội dung.

Nội dung 1, tuần 1: Nguồn thủy năng

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2	<ul style="list-style-type: none"> - Giới thiệu chung - Năng lượng của dòng chảy và nhà máy thủy điện 	<ul style="list-style-type: none"> - Biết được vai trò và trữ năng của thủy điện; tình hình phát triển thủy điện trên thế giới và tại Việt Nam; phương pháp tính toán năng lượng của dòng chảy; các dạng nhà máy thủy điện và ưu, nhược điểm của các dạng nhà máy thủy điện đó. - Phân tích ưu, nhược điểm của các loại nhà máy thủy điện, tính toán được năng lượng của dòng chảy. 	<p>Đọc tài liệu [1]</p> <p>trang 7- 17, TL[2] trang 8 -11 để tìm hiểu tình hình phát triển thủy điện ở nước ta, phương pháp tính toán năng lượng của dòng chảy.</p>
Thảo luận, bài tập	1	<ul style="list-style-type: none"> - Vai trò và trữ năng của thủy điện - Tính toán năng lượng của dòng chảy. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được vai trò và trữ năng của thủy điện, phương pháp tính toán năng lượng của dòng chảy. - Tính toán được năng lượng của dòng chảy. 	<p>Đọc tài liệu [1] trang 7- 17, TL [2] tr 24, 25 để tìm hiểu vai trò và trữ năng của thủy điện.</p>
Tự học	2	<ul style="list-style-type: none"> - Tìm hiểu cơ cấu nguồn điện ở nước ta hiện nay, tỷ lệ nguồn thủy điện so với các nguồn điện khác 	<ul style="list-style-type: none"> - Biết được cơ cấu nguồn điện ở nước ta hiện nay, tỷ lệ nguồn thủy điện so với các nguồn điện khác. 	<p>Tìm hiểu quy hoạch phát triển điện VII (giai đoạn 2011-2020) để tìm hiểu cơ cấu nguồn điện ở nước ta.</p>
Tư vấn	1	<p>Tư vấn về các vấn đề SV chưa nắm rõ, các dạng nguồn điện đang được sử dụng ở nước ta hiện nay</p>	<p>Mở rộng kiến thức rộng hơn trong thực tế những dạng nguồn điện đang được sử dụng ở nước ta hiện nay</p>	<p>Các câu hỏi còn thắc mắc và cần giải đáp.</p>

Nội dung 2, tuần 2: Thông số thủy năng của nhà máy thủy điện

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 2	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3	<ul style="list-style-type: none"> - Các đặc trưng của dòng chảy tự nhiên - Hồ chứa và cột nước của nhà máy thủy điện - Điều tiết dòng chảy 	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được các đặc trưng của dòng chảy tự nhiên như lưu lượng, lượng nước, độ ổn định dòng..., tác dụng và đặc tính của hồ chứa, nguyên tắc điều tiết và tính toán điều tiết dài hạn theo phương pháp đồ thị. - Tính toán điều chỉnh dòng chảy cho phù hợp với yêu cầu của hộ tiêu thụ 	Đọc tài liệu [1] trang 19-41, TL [2] tr 25-29 để tìm hiểu các đặc trưng của dòng chảy tự nhiên.
Thảo luận, bài tập	2	<ul style="list-style-type: none"> - Tác dụng của hồ chứa và ý nghĩa của các đường đặc tính của hồ chứa. - Nguyên tắc điều tiết dòng chảy - Phương pháp tính toán điều tiết dòng chảy 	<ul style="list-style-type: none"> - Biết được tác dụng của hồ chứa và ý nghĩa của các đường đặc tính của hồ chứa, nguyên tắc điều tiết dòng chảy, các phương pháp tính toán điều tiết dòng chảy. - Giải thích được các đường đặc tính của hồ chứa, tính toán điều tiết cho nhà máy thủy điện. 	Đọc tài liệu [1] trang 19-41, TL [2] tr 25-29 để tìm hiểu các đặc tính của hồ chứa và phương pháp tính toán điều tiết dòng chảy.
Tự học	15	Những vấn đề liên quan đến vấn đề tần suất đảm bảo nước	Biết được những vấn đề liên quan đến vấn đề tần suất đảm bảo nước	Đọc tài liệu [1] trang 33-35, các quy định trong TCVN-5060/90 để tìm hiểu các quy định liên quan đến vấn đề tần suất đảm bảo nước.
Tư vấn của GV	1	Tư vấn về phương pháp tính toán điều tiết dòng chảy	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được các bước tính toán điều tiết dòng chảy. - Thực hiện tính toán điều tiết với số liệu cụ thể. 	Các câu hỏi còn thắc mắc và cần giải đáp.

Nội dung 3, tuần 3: Tính toán, thiết kế nhà máy thủy điện

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 3	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2	- Tính toán các thông số chủ yếu khi thiết kế nhà máy thủy điện	- Hiểu được nguyên tắc xác định các thông số chủ yếu của nhà máy thủy điện: mức nước dâng bình thường và công suất lắp máy. - Xác định được mức nước dâng bình thường và công suất lắp máy của nhà máy thủy điện	- Đọc tài liệu [1] tr 41- 55 để tìm hiểu nguyên tắc xác định các thông số chủ yếu của nhà máy thủy điện.
Thảo luận, bài tập	3	- Những công trình và thiết bị chính của nhà máy thủy điện - Tính toán, lựa chọn các thông số chủ yếu của nhà máy thủy điện.	- Biết được những công trình và thiết bị chính của nhà máy thủy điện; phương pháp, tính toán, lựa chọn các thông số chủ yếu của nhà máy thủy điện. - Tính toán, lựa chọn được các thông số chủ yếu khi thiết kế nhà máy thủy điện.	- Đọc tài liệu [1] tr 41- 55 để tìm hiểu phương pháp, tính toán, lựa chọn các thông số của nhà máy thủy điện.
Tự học	11	Phương pháp so sánh kinh tế - kỹ thuật trong thiết kế nhà máy thủy điện.	- Hiểu được phương pháp so sánh kinh tế - kỹ thuật trong thiết kế nhà máy thủy điện. - Lựa chọn được phương án tối ưu về mặt kinh tế- kỹ thuật trong thiết kế nhà máy điện.	Đọc tài liệu [1] tr 41-44, TL [2] trang 165 -191 để tìm hiểu phương pháp so sánh kinh tế - kỹ thuật trong thiết kế nhà máy thủy điện.
Tư vấn	1	- Tư vấn các vấn đề về tính toán kinh tế - kỹ thuật, lựa chọn phương án tối ưu	Mở rộng kiến thức cho SV, giải đáp các thắc mắc của SV về cách tính toán kinh tế - kỹ thuật, lựa chọn phương án tối ưu.	Các vấn đề liên quan đến tính toán kinh tế - kỹ thuật, lựa chọn phương án tối ưu.

Nội dung 3, tuần 4: Tính toán thiết kế nhà máy thủy điện (tiếp)

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 4	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2	- Chọn tuabin trong thiết kế nhà máy thủy điện	- Hiểu được nguyên lý làm việc của tuabin nước trong nhà máy thủy điện, phương pháp tính toán, lựa chọn tuabin trong thiết kế nhà máy thủy điện. - Lựa chọn được tuabin cho nhà máy thủy điện	- Đọc tài liệu [1] tr 55- 65 Tìm hiểu các đường đặc tính của tuabin
Thảo luận, bài tập	3	- Nguyên lý làm việc của tuabin - Các thông số chính của tuabin nước - Các loại tuabin nước - Các đường đặc tính của tuabin nước - Phương pháp tính toán, lựa chọn tuabin nước.	- Hiểu được nguyên lý làm việc của tuabin, xác định các thông số và phương pháp lựa chọn tuabin nước của nhà máy thủy điện. - Xác định được các thông số của tuabin, lựa chọn tuabin trong thiết kế nhà máy thủy điện	- Đọc tài liệu [1] tr 55- 65 Tìm hiểu phương pháp tính toán, lựa chọn tuabin trong thiết kế nhà máy thủy điện.
Kiểm tra	30	Kiểm tra nội dung 3, tính toán các thông số chủ yếu khi thiết kế nhà máy thủy điện	- Kiểm tra kiến thức của sinh viên về phương pháp tính toán các thông số khi thiết kế nhà máy thủy điện - Thu thập thông tin từ SV về phương pháp dạy và học để cải tiến phương pháp giảng dạy cho phù hợp.	Chuẩn bị nội dung kiểm tra
Tự học	11	- Các loại tuabin nước - Hiện tượng khí	- Biết được các loại tuabin nước và giải thích nguyên nhân và biện pháp hạn chế	- Đọc tài liệu [1] tr 62 - 65

		thực trong tuabin. - Làm bài tập về nhà	hiện tượng khí thực trong tuabin.	
Tư vấn	1	Các vấn đề về phương pháp lựa chọn tuabin trong thiết kế nhà máy thủy điện	Hiểu được phương pháp lựa chọn tuabin trong thiết kế nhà máy thủy điện	Các vấn đề thắc mắc liên quan đến phương pháp lựa chọn tuabin trong thiết kế nhà máy thủy điện

Nội dung 3, tuần 5: Tính toán thiết kế nhà máy thủy điện (tiếp)

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 5	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2 tiết Phòng...	- Chọn máy phát điện trong nhà máy thủy điện	- Hiểu được phương pháp tính toán, lựa chọn máy phát trong thiết kế nhà máy thủy điện. - Lựa chọn được máy phát cho nhà máy thủy điện	Đọc tài liệu [1] trang 65 - 84. Tìm hiểu phương pháp tính toán, lựa chọn máy phát trong thiết kế nhà máy thủy điện.
Thảo luận, bài tập	3 tiết Phòng...	- Các thông số cơ bản của máy phát thủy điện. - Tính toán, lựa chọn máy phát trong thiết kế nhà máy thủy điện.	- Biết được các thông số cơ bản của máy phát và phương pháp lựa chọn máy phát cho nhà máy thủy điện. - Xác định được các thông số của máy phát, lựa chọn được máy phát cho nhà máy thủy điện.	Đọc tài liệu [1] trang 65 – 84. Làm các bài tập về tính toán lựa chọn máy phát cho nhà máy thủy điện.
Tự học	10 tiết ở nhà	- Kết cấu của nhà máy thủy điện	Biết được các dạng nhà máy thủy điện, ưu, nhược điểm của các loại nhà máy đó.	Đọc tài liệu [1] trang 86 - 88 Tìm hiểu các dạng nhà máy thủy điện
Tư vấn	1 tiết Văn phòng khoa	Các vấn đề về phương pháp lựa chọn máy phát trong thiết kế nhà máy thủy điện	Hiểu được phương pháp lựa chọn máy phát trong thiết kế nhà máy thủy điện	Các vấn đề thắc mắc liên quan đến phương pháp lựa chọn máy phát trong thiết kế nhà máy thủy điện

Nội dung 4, tuần 6: Phần 2. Nhà máy nhiệt điện. Các vấn đề chung

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 6	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3 tiết Phòng...	<ul style="list-style-type: none"> - Nguồn năng lượng và vấn đề sản xuất điện năng - Quá trình sản xuất điện năng của nhà máy nhiệt điện ngưng hơi 	<ul style="list-style-type: none"> - Biết được các dạng nguồn năng lượng sơ cấp hiện nay, quá trình sản xuất điện năng trong nhà máy nhiệt điện ngưng hơi. - Giải thích được nguyên lý của quá trình sản xuất điện năng trong nhà máy nhiệt điện ngưng hơi 	Đọc tài liệu [1] tr 91- 95 tìm hiểu sơ đồ nguyên lý quá trình sản xuất điện năng trong nhà máy nhiệt điện ngưng hơi
Thảo luận	2 tiết Phòng...	<ul style="list-style-type: none"> - Các dạng nhiên liệu được sử dụng trong nhà máy nhiệt điện. - Các thành phần chủ yếu của nhiên liệu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Biết được các dạng nhiên liệu sử dụng trong nhà máy nhiệt điện. - Xác định được các thành phần của nhiên liệu. 	Đọc tài liệu [1] tr 91- 95 tìm hiểu các loại nhiên liệu sử dụng trong các nhà máy nhiệt điện ở nước ta.
Đồ án môn học	5	Lựa chọn máy phát điện, tính toán phụ tải điện, cân bằng công suất trong hệ thống. Chọn sơ đồ nối điện trong nhà máy.	<ul style="list-style-type: none"> - Tính chọn được số lượng, dung lượng máy phát điện. - Chọn được sơ đồ nối điện trong nhà máy điện 	Đọc TL [1] tr 41 – 55 Tìm hiểu phương pháp lựa chọn máy phát trong nhà máy điện, lựa chọn sơ đồ nối điện
Tự học	10 tiết Ở nhà	Phân loại nhà máy nhiệt điện	Biết được các loại nhà máy nhiệt điện ở nước ta hiện nay	Đọc tài liệu [1] tr 93 - 94 tìm hiểu các dạng nhà máy nhiệt điện ở nước ta hiện nay.
Tư vấn	1 tiết Văn phòng khoa	Các vấn đề về sơ đồ nguyên lý của nhà máy nhiệt điện ngưng hơi	Sinh viên nắm vững các kiến thức về nguyên lý làm việc của nhà máy nhiệt điện ngưng hơi	Các câu hỏi sinh viên thắc mắc

Nội dung 4, tuần 7: Các vấn đề chung (tiếp)

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 7	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2 tiết Phòng...	<ul style="list-style-type: none"> - Các thiết bị chính trong nhà máy nhiệt điện - Độ kinh tế nhiệt và chỉ tiêu năng lượng của nhà máy điện 	<ul style="list-style-type: none"> - Biết được các thiết bị chính và các chỉ tiêu năng lượng trong nhà máy nhiệt điện - Đánh giá được độ kinh tế nhiệt và chỉ tiêu năng lượng của nhà máy điện 	Đọc tài liệu [1] tr 95-114 để tìm hiểu các thiết bị chính trong nhà máy nhiệt điện
Thảo luận	3 tiết Phòng...	<ul style="list-style-type: none"> - Các bộ phận chính của lò hơi. - Nguyên lý làm việc và cấu tạo của tuabin nhiều tầng. - Các chỉ tiêu năng lượng của nhà máy nhiệt điện. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được tác dụng của các bộ phận trong lò hơi - Giải thích được nguyên lý làm việc của tuabin nhiều tầng. - Xác định được các chỉ tiêu năng lượng của nhà máy nhiệt điện. 	Đọc tài liệu [1] tr 95- 114 tìm hiểu các thiết bị chính của lò hơi.
Kiểm tra	1 tiết Phòng...	Kiểm tra giữa kỳ: những vấn đề về thiết kế nhà máy thủy điện	Kiểm tra kiến thức của sinh viên về các nội dung về tính toán, lựa chọn thiết bị cho nhà máy thủy điện	Chuẩn bị nội dung kiểm tra
Tự học	10 tiết Ở nhà	<ul style="list-style-type: none"> - Suất tiêu hao hơi - Suất tiêu hao nhiệt - Suất tiêu hao năng lượng 	<ul style="list-style-type: none"> - Xác định được các suất tiêu hao hơi, suất tiêu hao năng lượng và suất tiêu hao nhiệt. - Phân tích mối liên quan của suất tiêu hao đến hiệu suất của nhà máy. 	Đọc tài liệu [1] tr 111- 114 tìm hiểu liên quan giữa suất tiêu hao tới hiệu suất của nhà máy nhiệt điện.
Tư vấn	1 tiết Văn phòng khoa	- Những vấn đề về các thiết bị chính trong nhà máy nhiệt điện	- Giúp sinh viên hiểu sâu hơn về nguyên lý hoạt động của các thiết bị chính trong nhà máy nhiệt điện	Các câu hỏi sinh viên thắc mắc

Nội dung 5, tuần 8: Quá nhiệt trung gian và gia nhiệt hâm nước cấp

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 8	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3 tiết Phòng...	<ul style="list-style-type: none"> - Nâng cao hiệu suất của nhà máy bằng cách thay đổi thông số hơi. - Nâng cao hiệu suất nhà máy bằng quá nhiệt trung gian. - Sơ đồ và các thông số quá nhiệt trung gian 	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu đúng bản chất của việc thay đổi thông số hơi và quá nhiệt trung gian trong việc nâng cao hiệu suất của nhà máy nhiệt điện. - Giải thích được nguyên lý làm việc của các sơ đồ quá nhiệt trung gian. 	- Đọc tài liệu [1] tr 115 -122 tìm hiểu các biện pháp nâng cao hiệu suất của nhà máy nhiệt điện
Thảo luận	2 tiết Phòng...	<ul style="list-style-type: none"> - Ưu, nhược điểm của việc thay đổi thông số hơi trong việc nâng cao hiệu suất nhà máy nhiệt điện - Phân tích, nêu ưu, nhược điểm của quá nhiệt trung gian trong việc nâng cao hiệu suất nhà máy nhiệt điện - Phương pháp xác định nhiệt độ tối ưu của dòng hơi đưa đi quá nhiệt 	<ul style="list-style-type: none"> - Phân tích được ưu, nhược điểm của việc thay đổi thông số hơi và việc quá nhiệt trung gian trong việc nâng cao hiệu suất nhà máy nhiệt điện - Xác định nhiệt độ tối ưu của dòng hơi đưa đi quá nhiệt 	- Đọc tài liệu [1] tr 115 -122 tìm hiểu ưu, nhược điểm của các biện pháp nâng cao hiệu suất của nhà máy nhiệt điện.
Tự học	10 tiết Ở nhà	<ul style="list-style-type: none"> - Ảnh hưởng của các thông số đầu, cuối đến hiệu suất của nhà máy nhiệt điện - Ảnh hưởng của áp suất đến hiệu suất của nhà máy điện có quá nhiệt trung gian 	Phân tích được ảnh hưởng của các thông số đầu, cuối và áp suất đến hiệu suất của nhà máy nhiệt điện.	- Đọc tài liệu [1] tr 115-119 tìm hiểu ảnh hưởng của các thông số đầu, cuối và áp suất đến hiệu suất của nhà máy nhiệt điện.
Tư vấn	1 tiết VPK	Các vấn đề về việc nâng cao hiệu suất của nhà máy nhiệt điện	Giúp sinh viên các biện pháp nâng cao hiệu suất của nhà máy nhiệt điện	Các câu hỏi sinh viên thắc mắc

Nội dung 5, tuần 9: Quá nhiệt trung gian và gia nhiệt hâm nước cấp (tiếp)

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 9	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2 tiết Phòng...	<ul style="list-style-type: none"> - Suất tiêu hao hơi và tiêu hao nhiệt - Mở rộng và hiện đại hóa các nhà máy điện đang vận hành bằng các thiết bị thông số cao. - Gia nhiệt hâm nước cấp 	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được phương pháp xác định suất tiêu hao hơi và suất tiêu hao nhiệt. - Xác định được các biện pháp mở rộng và hiện đại hóa các nhà máy điện đang vận hành bằng các thiết bị thông số cao đáp ứng nhu cầu phát triển phụ tải. - Đánh giá được hiệu quả của việc gia nhiệt hâm nước cấp. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] tr 122 – 128. Tìm hiểu các biện pháp mở rộng và hiện đại hóa các nhà máy điện đang vận hành bằng các thiết bị thông số cao.
Thảo luận, bài tập	3 tiết Phòng...	<ul style="list-style-type: none"> - Xác định suất tiêu hao hơi, suất tiêu hao nhiệt cho nhà máy nhiệt điện. - Xác định hiệu suất của các nhà máy điện khi mở rộng. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu đúng phương pháp xác định hiệu suất, suất tiêu hao hơi, suất tiêu hao nhiệt cho nhà máy nhiệt điện. - Có kỹ năng vận dụng phương pháp để xác định hiệu suất, suất tiêu hao hơi, suất tiêu hao nhiệt cho nhà máy nhiệt điện. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] trang 122- 127. Tìm hiểu phương pháp xác định hiệu suất, suất tiêu hao hơi, suất tiêu hao nhiệt cho nhà máy nhiệt điện.
Tự học	10 tiết Ở nhà	Tìm hiểu nguyên lý làm việc của các nhà máy điện đặt kê và đặt chông đang vận hành bằng các thiết bị có thông số hơi cao hơn.	Giải thích nguyên lý làm việc của sơ đồ nguyên lý nhà máy điện đặt kê và đặt chông .	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] tr 124 tìm hiểu sơ đồ nguyên lý của nhà máy điện đặt kê và đặt chông.
Tư vấn	1 tiết Văn phòng khoa	Các vấn đề thắc mắc về việc mở rộng và hiện đại hóa các nhà máy điện đang vận hành bằng các thiết bị thông số cao.	Mở rộng kiến thức thực tế cho sinh viên về việc mở rộng và hiện đại hóa các nhà máy điện đang vận hành bằng các thiết bị thông số cao.	Các câu hỏi sinh viên thắc mắc

Nội dung 5, tuần 10: Quá nhiệt trung gian và gia nhiệt hâm nước cấp (tiếp)

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 10	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3 tiết Phòng...	<ul style="list-style-type: none"> - Chỉ tiêu kinh tế của thiết bị tuabin có gia nhiệt hồi nhiệt - Gia nhiệt hồi nhiệt một cấp và nhiều cấp - Các sơ đồ gia nhiệt hồi nhiệt cho nước 	<ul style="list-style-type: none"> - Biết được phương pháp tính toán suất tiêu hao hơi và suất tiêu hao nhiệt của thiết bị tuabin; phương pháp gia nhiệt hồi nhiệt một cấp và nhiều cấp; các sơ đồ gia nhiệt hồi nhiệt. - Tính toán suất tiêu hao hơi, suất tiêu hao nhiệt và hiệu suất của tuabin; lựa chọn phương pháp gia nhiệt hồi nhiệt cho thiết bị tuabin. 	<p>Đọc tài liệu [1] tr 128- 143</p> <p>Tìm hiểu phương pháp tính toán suất tiêu hao hơi và suất tiêu hao nhiệt của thiết bị tuabin; phương pháp gia nhiệt hồi nhiệt một cấp và nhiều cấp; các sơ đồ gia nhiệt hồi nhiệt.</p>
Thảo luận, bài tập	2 tiết Phòng...	<ul style="list-style-type: none"> - Phương pháp xác định lượng hơi tiêu hao cho tuabin - Phương pháp xác định lượng nhiệt tiêu hao cho tuabin - Xác định hiệu suất của thiết bị gia nhiệt hồi nhiệt. - Đặc điểm của các bình gia nhiệt kiểu bề mặt và kiểu hỗn hợp. 	<ul style="list-style-type: none"> - Biết được phương pháp xác định suất tiêu hao hơi, suất tiêu hao nhiệt và hiệu suất của thiết bị tuabin - Tính toán được suất tiêu hao hơi, suất tiêu hao nhiệt và hiệu suất của thiết bị tuabin. 	<p>Đọc tài liệu [1] tr 128- 132</p> <p>Tìm hiểu phương pháp xác định suất tiêu hao hơi, suất tiêu hao nhiệt và hiệu suất của thiết bị tuabin</p>
Tự học	15 tiết Ở nhà	<ul style="list-style-type: none"> - Sự phụ thuộc tương đối hiệu suất của tuabin vào nhiệt độ của nước cấp ứng với số cấp gia nhiệt khác nhau. - Các sơ đồ có các bình gia nhiệt bề mặt 	<ul style="list-style-type: none"> - Biết được sự phụ thuộc tương đối hiệu suất của tuabin vào nhiệt độ của nước cấp ứng với số cấp gia nhiệt khác nhau. - Giải thích nguyên lý làm việc của các sơ đồ gia nhiệt hồi nhiệt với các bình gia nhiệt bề mặt.. 	<p>Đọc tài liệu [1] tr 134 - 143. Tìm hiểu các sơ đồ gia nhiệt hồi nhiệt với các bình gia nhiệt bề mặt..</p>

KT- ĐG	30 phút Phòng...	Nội dung 4, 5	- Kiểm tra kiến thức của sinh viên về các vấn đề tương quan và các quá trình về nhiệt trong nhà máy nhiệt điện.	Chuẩn bị giấy kiểm tra.
Tư vấn	1 tiết Văn phòng khoa	Tư vấn các kiến thức về nguyên lý làm việc của sơ đồ gia nhiệt hồi nhiệt với các bình gia nhiệt bề mặt..	Giúp sinh viên nắm vững kiến thức về nguyên lý làm việc của sơ đồ gia nhiệt hồi nhiệt với các bình gia nhiệt bề mặt..	Các câu hỏi cần giải đáp về sơ đồ điều khiển máy cắt.

Nội dung 6, tuần 11: Khử khí và bù tổn thất nước cấp

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 11	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2 tiết Phòng...	<ul style="list-style-type: none"> - Thiết bị khử khí - Các loại tổn thất hơi và nước 	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được tác dụng của việc khử khí cho nước; biết được các dạng khử khí; các loại tổn thất hơi và nước trong nhà máy nhiệt điện. - Giải thích được ưu, nhược điểm của sơ đồ nguyên lý mắc bình khử khí, sơ đồ nguyên lý tổn thất hơi và nước của nhà máy nhiệt điện ngưng hơi. 	Đọc tài liệu [2] tr 145- 150 Tìm hiểu sơ đồ nguyên lý mắc bình khử khí, sơ đồ nguyên lý tổn thất hơi và nước của nhà máy nhiệt điện ngưng hơi.
Thảo luận	3 tiết Phòng...	<ul style="list-style-type: none"> - Tác dụng của việc khử khí cho nước, các dạng khử khí trong nhà máy nhiệt điện ngưng hơi. - Phân tích nguyên lý làm việc của sơ đồ mắc bình khử khí vào sơ đồ nhiệt - Nguyên nhân gây nên tổn thất trong nhà máy nhiệt điện - Phân tích nguyên lý làm việc của sơ đồ tổn thất hơi và nước trong nhà máy nhiệt điện. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu và trình bày đúng tác dụng của việc khử khí, nguyên nhân gây nên tổn thất trong nhà máy nhiệt điện, nguyên lý làm việc của sơ đồ mắc bình khử khí và sơ đồ tổn thất hơi và nước - Có kỹ năng phân tích các ưu, nhược điểm của các dạng khử khí, phân tích nguyên lý làm việc của sơ đồ khử khí và sơ đồ tổn thất trong nhà máy nhiệt điện. 	Đọc tài liệu [1] trang 145 – 150 tìm hiểu nguyên lý làm việc của sơ đồ khử khí, sơ đồ tổn thất hơi và nước trong nhà máy nhiệt điện.
Tự học	15 tiết Ở nhà	Phương trình cân bằng nhiệt và cân bằng vật chất.	- Sinh viên hiểu được cách lập phương trình cân bằng của vật chất và phương trình cân bằng nhiệt.	Đọc tài liệu [1] tr 148- 149 Tìm hiểu cách lập phương trình

		Ảnh hưởng của tổn thất hơi và nước đến hiệu suất của nhà máy.	- Biết được ảnh hưởng của tổn thất hơi và nước đến hiệu suất của nhà máy.	cân bằng nhiệt và cân bằng vật chất
Tư vấn	1tiết Văn phòng khoa	Các vấn đề về các loại tổn thất hơi và nước trong nhà máy nhiệt điện	Giải thích cho sinh viên hiểu về các loại tổn thất hơi và nước trong nhà máy nhiệt điện	Các câu hỏi có liên quan.

Nội dung 6, tuần 12: Khử khí và bù tổn thất nước cấp (tiếp)

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 12	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2 tiết Phòng...	- Cân bằng hơi và nước - Thiết bị bốc hơi	- Xác định được phương trình cân bằng hơi và nhiệt của các thiết bị chính trong nhà máy nhiệt điện. - Hiểu được tác dụng của các thiết bị bốc hơi	Đọc tài liệu [1] tr 150- 160 tìm hiểu phương trình cân bằng hơi và nước của các thiết bị chính trong nhà máy nhiệt điện
Thảo luận	3 tiết Phòng...	- Phương trình cân bằng vật chất của các thiết bị chính. - Phương trình cân bằng nhiệt của bình phân ly nước xả lò và bình làm lạnh nước xả. - Sơ đồ và nguyên lý làm việc của thiết bị bốc hơi hai cấp.	- Lập được phương trình cân bằng vật chất của các thiết bị chính, phương trình cân bằng nhiệt của bình phân ly nước xả lò và bình làm lạnh nước xả. - Hiểu và giải thích được nguyên lý làm việc của thiết bị bốc hơi hai cấp	Đọc tài liệu [1] tr 150 – 160 để tìm hiểu sơ đồ và nguyên lý làm việc của thiết bị bốc hơi hai cấp.
Tự học	15 tiết Ở nhà	Tìm hiểu ưu, nhược điểm của sơ đồ nối nối tiếp và nối song song hai bình bốc hơi	Sinh viên hiểu và trình bày được ưu, nhược điểm của sơ đồ nối nối tiếp và nối song song hai bình bốc hơi	Đọc tài liệu [1] tr 158- 159 để tìm hiểu ưu, nhược điểm của sơ đồ nối nối tiếp và nối song song hai bình bốc hơi
Tư vấn	1 tiết Văn phòng khoa	Tư vấn kiến thức về sơ đồ và nguyên lý làm việc của thiết bị bốc hơi hai cấp.	Giúp sinh viên hiểu được sơ đồ và nguyên lý làm việc của thiết bị bốc hơi hai cấp.	Các câu hỏi cần giải đáp.

Nội dung 3, 4, 5, 6, tuần 13: Thảo luận.

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 13	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Thảo luận	5 tiết Phòng...	<ul style="list-style-type: none"> - Phương pháp tính toán thiết kế nhà máy thủy điện. - Các vấn đề chung về quá trình sản xuất điện năng của nhà máy nhiệt điện - Các biện pháp nâng cao hiệu suất của nhà máy nhiệt điện. - Phương trình cân bằng hơi và nước của các thiết bị chính trong nhà máy nhiệt điện ngưng hơi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được phương tính toán thiết kế nhà máy thủy điện; về quá trình sản xuất điện năng của nhà máy nhiệt điện; đưa ra các biện pháp nâng cao hiệu suất của nhà máy nhiệt điện; phương trình cân bằng hơi và nước của các thiết bị chính trong nhà máy nhiệt điện ngưng hơi. - Tính toán, lựa chọn được các thiết bị trong thiết kế nhà máy điện, lựa chọn được biện pháp nâng cao hiệu suất làm việc của nhà máy. 	Đọc tài liệu [1] tr 41 – 161 tìm hiểu những vấn đề về tính toán, lựa chọn các thiết bị trong thiết kế nhà máy điện
Tự học	1 tiết Ở nhà	<ul style="list-style-type: none"> - Phương pháp tính toán thiết kế nhà máy điện 	<ul style="list-style-type: none"> SV hiểu được các bước tính toán, thiết kế nhà máy điện - Lựa chọn, bố trí được các thiết bị trong nhà máy điện 	Đọc tài liệu [1], TL [2] những vấn đề liên quan đến tính toán, lựa chọn các thiết bị trong thiết kế nhà máy điện
KT-ĐG	15' Phòng...	Về lập phương trình cân bằng vật chất của các thiết bị chính, phương trình	Kiểm tra kiến thức của sinh viên về các bước lập phương trình cân bằng vật chất của các thiết bị chính,	Chuẩn bị giấy kiểm tra. Chuẩn bị kiến thức có liên

		cân bằng nhiệt của bình phân ly nước xả lò và bình làm lạnh nước xả.	phương trình cân bằng nhiệt của bình phân ly nước xả lò và bình làm lạnh nước xả.	quan.
Tư vấn	1 tiết Văn phòng khoa	Tư vấn kiến thức liên quan đến vấn đề tính toán, lựa chọn các thiết bị trong thiết kế nhà máy điện,, lựa chọn các biện pháp nâng cao hiệu suất làm việc của nhà máy nhiệt điện	Giúp sinh viên củng cố các kiến thức về các nguồn cung cấp điện chính ở nước ta hiện nay	Các câu hỏi cần giải đáp.

9. CHÍNH SÁCH ĐỐI VỚI HỌC PHẦN

-SV phải nghiên cứu trước đề cương chi tiết học phần, chuẩn bị các tài liệu học tập.

- Giảng viên giảng những vấn đề cơ bản, kết hợp thảo luận theo nhóm, lớp. Có những vấn đề giảng viên để cho SV tự nghiên cứu sau đó kiểm tra và sửa chữa chung.

- Giảng viên phân tích, hướng dẫn cách áp dụng lý thuyết, cách vận dụng vào việc làm bài tập, giải bài tập mẫu, sau đó SV tự học theo nhóm để giải quyết các bài tập còn lại.

- Bắt buộc SV phải dự đầy đủ số tiết lên lớp theo quyết định 234 của trường ĐH Hồng Đức: không được nghỉ quá 20% số tiết. Rèn luyện kỹ năng tự ghi bài, học bài, nâng cao khả năng tự học và làm việc theo nhóm.

10. PHƯƠNG PHÁP, HÌNH THỨC KIỂM TRA - ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP HỌC PHẦN:

10.1. Kiểm tra- đánh giá thường xuyên:

- Kiểm tra quá trình chuẩn bị bài tập và phần sinh viên tự chuẩn bị ở nhà.
- Kiểm tra đánh giá thường xuyên các tuần bằng nhiều hình thức: Kiểm tra viết, trắc nghiệm, cho điểm khuyến khích sự năng nổ thảo luận của sinh viên trong thảo luận nhóm. Điểm trung bình kiểm tra có trọng số 0,3.

- Tiêu chí đánh giá:

Mức	Nội dung đánh giá (áp dụng theo các mức sau)	Điểm
1	Có chuẩn bị bài và làm bài tập ở nhà: Nhớ, trình bày đúng yêu cầu đề ra.	5-6,5
2	- Nhớ, trình bày đúng yêu cầu - Biết cách vận dụng giải các bài toán thực tế, nhưng chưa hoàn thiện.	7-8,5
3	- Nhớ, trình bày đúng yêu cầu. - Biết cách vận dụng giải quyết tốt các bài toán thực tế	9-10
4	Không đạt tiêu chí trên	< 5

10.2. Kiểm tra đánh giá giữa kỳ:

- Kiểm tra đánh giá giữa kỳ: 1 bài kiểm tra viết/ tuần 7/ 1 tiết. Điểm của bài kiểm tra có trọng số 0,2.

- Tiêu chí đánh giá:

Mức	Nội dung đánh giá (áp dụng theo các mức sau)	Điểm
1	Có chuẩn bị bài và làm bài tập ở nhà: Nhớ, trình bày đúng yêu cầu đề ra.	5-6,5
2	- Nhớ, trình bày đúng yêu cầu - Biết cách vận dụng giải các bài toán thực tế, nhưng chưa hoàn thiện.	7-8,5
3	- Nhớ, trình bày đúng yêu cầu. - Biết cách vận dụng giải quyết tốt các bài toán thực tế	9-10
4	Không đạt tiêu chí trên	< 5

10.3. Kiểm tra đánh giá cuối kỳ:

- Hình thức: Thi viết (tự luận).
- Thời gian: 120 phút.
- Phòng thi viết do phòng Đào tạo xếp.
- Trọng số: 0,5.
- Tiêu chí đánh giá:

Mức	Nội dung đánh giá (áp dụng theo các mức sau)	Điểm
1	Có chuẩn bị bài và làm bài tập ở nhà: Nhớ, trình bày đúng yêu cầu đề ra.	5-6,5
2	- Nhớ, trình bày đúng yêu cầu - Biết cách vận dụng giải các bài toán thực tế, nhưng chưa	7-8,5

	hoàn thiện.	
3	- Nhớ, trình bày đúng yêu cầu. - Biết cách vận dụng giải quyết tốt các bài toán thực tế	9-10
4	Không đạt tiêu chí trên	< 5

10.4. Lịch thi kiểm tra:

- Kiểm tra giữa kỳ: tuần thứ 7
- Kiểm tra cuối kỳ: sau 13 tuần.
- Lịch thi: Do phòng Đào tạo xếp.

11. CÁC YÊU CẦU KHÁC:

- Bố trí lịch học, thời gian học theo lịch trình cụ thể (mục 7.2).
- Giờ lý thuyết bố trí học tại phòng học chức năng.
- Giờ thực hành, thí nghiệm bố trí tại Xưởng Thực Hành. Thí nghiệm theo nhóm/lớp. Mỗi nhóm không quá 25 sinh viên.

Thanh Hoá, ngày tháng năm

TRƯỞNG KHOA



Nguyễn Văn Dũng

TRƯỞNG BỘ MÔN



Trần Hùng Cường

GIẢNG VIÊN



Trần Hùng Cường