

TRƯỜNG ĐẠI HỌC HỒNG ĐỨC
KHOA KỸ THUẬT - CÔNG NGHỆ



ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN KỸ THUẬT ĐO LƯỜNG ĐIỆN

SỐ TÍN CHỈ: 3

MÃ HỌC PHẦN: 177092

DÙNG CHO NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỆN

BẠC ĐẠI HỌC

(Theo chương trình Kỹ thuật điện được ban hành kèm theo Quyết định số 1067/QĐ-ĐHHD ngày 22 tháng 07 năm 2020 của Hiệu trưởng Trường ĐH Hồng Đức)

THANH HÓA, 2020

TRƯỜNG ĐẠI HỌC HỒNG ĐỨC

Khoa Kỹ thuật - Công nghệ
Bộ môn Kỹ thuật điện - Điện tử

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

KỸ THUẬT ĐO LƯỜNG ĐIỆN

Mã học phần: 177092

1. Thông tin về giảng viên:

- Giảng viên 1:

Họ và tên: Hà Xuân Giáp
Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên, Tiến sĩ
Thời gian, địa điểm làm việc: 6h30 – 18h30, Bộ môn Kỹ thuật điện - Điện tử, Khoa KTCN.
Địa chỉ liên hệ: Khoa KTCN - Trường ĐHHĐ, A3.315
Điện thoại, email: 0949931189, haxuangiap@hdu.edu.vn

- Giảng viên 2:

Họ và tên: Lê Phương Hào
Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên, Thạc sĩ
Thời gian, địa điểm làm việc: 6h30 – 18h30, Bộ môn Kỹ thuật điện - Điện tử, Khoa KTCN.
Địa chỉ liên hệ: Khoa KTCN - Trường ĐHHĐ, A3.315
Điện thoại, email: 0968.305.869, lephuonghao@hdu.edu.vn

2. Thông tin chung về học phần:

Tên ngành: Đại học Kỹ thuật điện

Tên học phần: Kỹ thuật đo lường 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: Kỹ thuật cảm biến (177061)

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: 10

+ Thảo luận: 8 + Thực hành: 18

+ Hoạt động theo nhóm: + Tự học: 135

Địa chỉ của Bộ môn phụ trách học phần: Bộ môn Kỹ thuật điện - Điện tử: Phòng 205, nhà A3, Đại học Hồng Đức.

3. Nội dung học phần:

Nội dung: Khái niệm về đo lường điện và các loại sai số trong đo lường điện, cấu tạo, nguyên lý làm việc và cách sử dụng các thiết bị đo lường điện, giới thiệu các mạch đo

lường điện cơ bản ứng dụng trong hệ thống điện và các ngành sản xuất công nghiệp, các kiến thức về kỹ thuật đo, phương pháp đo lường trong ngành điện.

Năng lực đạt được: Sử dụng thành thạo các thiết bị đo lường điện như: ampe kế, vôn kế, đồng hồ vạn năng VOM, watt kế, công tơ mét, máy hiện sóng, thiết bị đo chỉ thị số. Biết cách đo điện trở, điện dung, điện cảm, hồ cảm, mắc các mạch đo công suất và năng lượng điện một pha và ba pha, cách tính sai số và cấp chính xác của thiết bị đo. Phân tích quy trình quản lý hệ thống đo đếm điện năng: Công tơ điện, máy biến dòng điện đo lường, máy biến áp đo lường. Cấu tạo, nguyên lý làm việc và cách sử dụng các thiết bị đo lường điện, giới thiệu những phép đo cơ bản để ứng dụng cho các ngành sản xuất công nghiệp, học phần trang bị cho người học các kiến thức về kỹ thuật đo, phương pháp đo lường trong ngành điện,

4. Mục tiêu của học phần (Kiến thức, kỹ năng, thái độ và năng lực người học đạt được):
Sau khi học xong học phần người học đạt được:

Mục tiêu	Mô tả (<i>Học phần này người học cần đạt được kiến thức, kỹ năng, thái độ và năng lực</i>).	Chuẩn đầu ra CTĐT
1	<p>* Kiến thức:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm cơ bản về đo lường điện và biết cách đo điện trở, điện dung, điện cảm, hồ cảm, đo công suất và năng lượng điện. - Cách tính sai số và cấp chính xác của thiết bị đo. - Nắm được cấu tạo, nguyên lý của các dụng cụ đo lường điện cơ bản như Volt kế, Ampe kế, máy hiện sóng, thiết bị đo chỉ thị số. 	<p>Hiểu rõ các yêu cầu, các bước khi thiết kế cung cấp điện. Vận dụng được phương pháp tính toán, lựa chọn thiết bị cho hệ thống cung cấp điện.</p>
2	<p>* Kỹ năng:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Có khả năng sử dụng các dụng cụ đo lường: biết mắc các dụng cụ đo lường phù hợp. - Có kỹ năng tính toán, xác định phương pháp đo phù hợp đối với từng trường hợp cụ thể của mạch điện. - Tính được sai số các phép đo: Sai số tương đối, sai số tuyệt đối, sai số do dụng cụ và do môi trường đo. 	<p>Tư vấn, thiết kế, quản lý thi công các hệ thống cung cấp điện. Vận hành, quản lý điều hành các hệ thống cung cấp điện.</p>
3	<p>* Thái độ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Có ý thức và phẩm chất cơ bản của 	<p>- Nghiêm túc trong công việc và yêu thích nghề điện. Có</p>

	người cán bộ kỹ thuật ngành điện: yêu nghề, chịu trách nhiệm trước công việc, có tác phong làm việc khoa học.	phẩm chất đạo đức tốt, có thái độ và đạo đức nghề nghiệp đúng đắn, có ý thức kỷ luật và tác phong công nghiệp.
4	* Năng lực: - Hiểu rõ và có thể hoàn thành những công việc liên quan đến kỹ thuật đo lường điện trong các nhà máy công nghiệp hoặc trung tâm ứng dụng.	Có năng lực thiết kế, tổ chức thi công, đánh giá và cải tiến hoạt động của hệ thống cung cấp điện; 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.

5. Chuẩn đầu ra học phần

TT	Kết quả mong muốn đạt được	Mục tiêu	Chuẩn đầu ra CTĐT
A	Hiểu được các kiến thức về đo lường điện, cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các dụng cụ đo lường điện. Hiểu quy trình thí nghiệm, hiệu chỉnh đưa vào vận hành các công trình trạm điện và nhà máy điện.	Có kiến thức chuyên môn cần thiết để lựa chọn, thiết kế và nghiên cứu phát triển các loại thiết bị đo điện khác nhau.	Có kiến thức chuyên sâu về lĩnh vực kỹ thuật điện, điện tử. Có thể tiếp thu được công nghệ tiên tiến về các thiết bị điện, điện tử, hệ thống điện và tự động hóa.
B	Nắm rõ cách thức sử dụng và vận hành từng chức năng các thiết bị đo: Đồng hồ đo vạn năng (đo dòng, đo áp, đo điện trở, đo điện dung, đo điện cảm), Máy đo xung, số, tín hiệu tương tự, tần số. Nắm rõ các đại lượng và cách chuyển đổi qua lại giữa các đại lượng đo lường điện. (Điện áp, năng lượng, công suất, dòng điện, điện trở, điện dung...) Phân tích quy trình quản lý hệ thống đo đếm điện năng: Công tơ điện, máy biến dòng điện đo lường, máy biến áp đo lường...	Có khả năng vận hành, sử dụng, lắp đặt, sửa chữa, bảo dưỡng, quản lý các thiết bị đo điện tại các công ty, cơ sở nghiên cứu hoặc các trường dạy nghề trong lĩnh vực kỹ thuật điện, điện tử.	Vận hành, bảo trì, bảo dưỡng, điều hành các hệ thống điện, điện tử, các hệ thống tự động hóa.

6. Nội dung chi tiết học phần

Chương 1: Đại cương về đo lường điện

1.1. Khái niệm và ý nghĩa của đo lường điện.

- 1.1.1. Khái niệm về đo lường.
- 1.1.2. Khái niệm về đo lường điện.
- 1.1.3. Các phương pháp đo.
- 1.1.4. Ý nghĩa của đo lường điện.

1.2. Sai số và phương pháp tính sai số.

- 1.2.1. Khái niệm về sai số.
- 1.2.2. Các loại sai số.
- 1.2.3. Phương pháp tính sai số.
- 1.2.4. Các phương pháp hạn chế sai số.

Chương 2: Các loại cơ cấu đo thông dụng

2.1. Khái niệm chung.

2.2. Các loại cơ cấu đo.

- 2.2.1. Cơ cấu đo từ điện.
- 2.2.2. Cơ cấu đo điện từ.
- 2.2.3. Cơ cấu đo điện động.
- 2.2.4. Cơ cấu đo cảm ứng.

Chương 3: Đo các đại lượng điện cơ bản

3.1. Đo dòng điện, điện áp.

- 3.1.1. Đo dòng điện.
- 3.1.2. Đo điện áp.

3.2. Đo các thông số mạch điện.

- 3.2.1. Đo điện trở.
- 3.2.2. Đo điện cảm.
- 3.2.3. Đo điện dung.

3.3. Đo tần số.

- 3.3.1. Khái niệm chung.
- 3.3.2. Tần số kế cộng hưởng từ.
- 3.3.3. Tần số kế điện tử.
- 3.3.4. Tần số kế chỉ thị số.
- 3.3.5. Tần số kế trộn tần.

3.4. Đo công suất.

- 3.4.1. Đo công suất mạch một pha.
- 3.4.2. Đo công suất mạch ba pha.

3.5. Đo điện năng.

- 3.5.1. Đo điện năng mạch xoay chiều một pha.
- 3.5.2. Đo điện năng mạch xoay chiều ba pha.

Chương 4: Sử dụng các loại máy đo thông dụng.

4.1. Sử dụng VOM, MΩ.

- 4.1.1. Sử dụng VOM.
- 4.1.2. Sử dụng MΩ.

4.2. Sử dụng Ampe kìm, Oscilloscope.

- 4.2.1. Sử dụng Ampe kìm.
- 4.2.2. Sử dụng Oscilloscope.

4.3. Sử dụng máy biến áp đo lường.

- 4.3.1. Máy biến điện áp (TI).
- 4.3.2. Máy biến dòng điện (TU).

7. Học liệu:

Giáo trình/Bộ giáo trình bắt buộc

1. Võ Huy Hoàn (chủ biên) (2012). *Giáo trình đo lường điện*, NXB Giáo dục Việt nam.

Tài liệu/Bộ tài liệu tham khảo

1. Trần Thị Dung. *Cơ sở tiêu chuẩn hoá và đo lường*. NXB Giáo dục, 1999.
2. Trần Minh Sơ. *Kỹ thuật điện 1, 2*. NXB Đại học sư phạm, 2005-2006.

8. Hình thức tổ chức dạy học:

8.1. Lịch trình chung:

Nội dung	HÌNH THỨC TỔ CHỨC DẠY HỌC PHẦN							Tổng
	Lý thuyết	Bài tập	Thảo luận	Thực hành	Tự học, tự NC	Tư vấn của GV	KT-ĐG	
Chương 1: Đại cương về đo lường điện	6	0	3	0	15	1	30'	9
Chương 2: Các loại cơ cấu đo thông dụng	6	0	1	0	40	1	30'	7
Chương 3: Đo các đại lượng điện cơ bản	9	10	4	0	45	2	Giữa kỳ (1 tiết)	23
Chương 4: Sử dụng các loại máy đo thông dụng.	6	0	0	18	35	1	30'	24
Tổng (tiết)	27	10	8	18	90	5		63

8.2. Lịch trình cụ thể cho từng nội dung.

Nội dung 1, Tuần 1: Đại cương về đo lường điện.

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 1	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3	Chương 1: Đại cương về đo lường điện 1.1. Khái niệm và ý nghĩa của đo lường điện. 1.1.1. Khái niệm về đo lường. 1.1.2. Khái niệm về đo lường điện. 1.1.3. Các phương pháp đo. 1.1.4. Ý nghĩa của đo lường điện.	- Về kiến thức: Hiểu rõ khái niệm và ý nghĩa của đo lường và đo lường các đại lượng điện, các phương pháp sử dụng trong đo lường điện. - Về kỹ năng: Vận dụng kiến thức lựa chọn các phương pháp đo phù hợp với yêu cầu của công việc.	- Đọc TL [1] trang 3-6 - Tìm hiểu các phương pháp đo của một số thiết bị đo thông dụng.
Thảo luận	2	Các đặc trưng của kỹ thuật đo: Đại lượng cần đo, kết quả đo, điều kiện đo, thiết bị đo, người quan sát hoặc các thiết bị thu nhận kết quả đo.	- Về kiến thức: Phân biệt được các đại lượng đo lường, biết cách đọc các kết quả đo. - Về kỹ năng: Lựa chọn được thiết bị đo lường phù hợp với đại lượng cần đo. Đọc được kết quả đo.	- Tìm hiểu cách đọc kết quả đo từ thiết bị đo. - Đọc hướng dẫn sử dụng của vôn kế, ampe kế, watt kế...
Tự học	5	Hệ thống đơn vị đo lường theo chuẩn quốc tế (Hệ SI).	Nhận biết được các đơn vị đo lường theo chuẩn quốc tế.	Tìm hiểu hệ thống đo lường quốc tế (SI), hệ thống đo lường VN.
Tư vấn	1 (BM 205A3)	So sánh ý nghĩa của các phương pháp đo lường điện.	SV hiểu rõ ý nghĩa và bản chất của đo lường điện.	Chuẩn bị các câu hỏi liên quan đến đại cương đo lường điện.

Nội dung 1, Tuần 2: Đại cương về đo lường điện (tiếp).

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 2	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3	1.2. Sai số và phương pháp tính sai số. 1.2.1. Khái niệm về sai số. 1.2.2. Các loại sai số. 1.2.3. Phương pháp tính sai số. 1.2.4. Các phương pháp hạn chế sai số.	- Về kiến thức: Biết được các nguyên nhân gây ra sai số khi đo, các phương pháp tính sai số. - Về kỹ năng: Tính được các sai số. Vận dụng các phương pháp hạn chế sai số khi đo.	- Đọc tài liệu [1] tr 6 - 10. - Tìm hiểu các phương pháp tính và hạn chế sai số khi đo.
Thảo luận	1	Các yếu tố ảnh hưởng đến sai số trong đo lường điện: Phương pháp đo, môi trường đo, điều kiện đo, thiết bị đo, người quan sát hoặc các thiết bị thu nhận kết quả đo.	- Về kiến thức: Phân biệt được các yếu tố ảnh hưởng đến các kết quả đo. - Về kỹ năng: Lựa chọn được thiết bị đo lường phù hợp với đại lượng cần đo, và tránh các sai số mắc phải khi đo. Đọc được kết quả đo.	- Tìm hiểu cách đọc kết quả đo từ thiết bị đo. - Đọc hướng dẫn sử dụng của vôn kế, ampe kế, watt kế...
Tự học	10	Ảnh hưởng của sai số đến kết quả đo.	- Về kiến thức: Nhận biết được ảnh hưởng của sai số đến kết quả đo. - Về kỹ năng: Lựa chọn được phương pháp hạn chế sai số khi đo.	Tìm hiểu ảnh hưởng của sai số đến kết quả đo.
Tư vấn	1 (BM 205A3)	Các phương pháp tính sai số của thiết bị đo.	SV nắm vững các phương pháp đo lường điện và biết tính sai số.	Chuẩn bị các câu hỏi liên quan đến đo lường điện.

Nội dung 2, Tuần 3: Các loại cơ cấu đo thông dụng.

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 3	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3	Chương 2: Các loại cơ cấu đo thông dụng 2.1. Khái niệm chung. 2.2. Các loại cơ cấu đo. 2.2.1. Cơ cấu đo từ điện. 2.2.2. Cơ cấu đo điện từ.	- Về kiến thức: Hiểu và trình bày được nguyên lý của cơ cấu đo từ điện, điện từ. - Về kỹ năng: Vận dụng sửa chữa được những hỏng hóc của các cơ cấu đo tương ứng trong thực tế. Lựa chọn đúng cơ cấu đo theo yêu cầu công việc.	- Đọc tài liệu [1] tr 11 - 15. - Tham khảo tài liệu [2]. - So sánh cơ cấu đo từ điện và cơ cấu đo điện từ.
KT-ĐG	30'	- Tính các loại sai số. - Trình bày nguyên lý cơ cấu đo từ điện, điện từ. Ưu, nhược điểm và ứng dụng của các cơ cấu chỉ thị?	- Về kiến thức: Củng cố vững chắc kiến thức về các phương pháp tính sai số, các nguyên lý cơ cấu đo lường. Biết các ưu, nhược điểm và ứng dụng của các cơ cấu chỉ thị. - Về kỹ năng: Tính được các sai số và lựa chọn đúng cơ cấu đo theo yêu cầu công việc.	- Các nội dung liên quan đến yêu cầu KTĐG. - SV chuẩn bị giấy KT.
Thảo luận	1	Các chuyển đổi đo lường sơ cấp.	- Về kiến thức: Hiểu bản chất các phương pháp chuyển đổi sơ cấp như: chuyển đổi điện trở, chuyển đổi điện từ, chuyển đổi điện cảm, hồ cảm. - Về kỹ năng: Vận dụng kiến thức sửa chữa một số hỏng hóc của các thiết bị đo sử dụng các nguyên tắc chuyển đổi đo lường sơ cấp.	Tìm hiểu nội dung các phương pháp chuyển đổi sơ cấp như: chuyển đổi điện trở, chuyển đổi điện từ, chuyển đổi điện cảm, hồ cảm.
Tư vấn	1 (BM 205A3)	So sánh các loại cơ cấu đo điện thông dụng.	Hiểu rõ bản chất và sự giống, khác nhau giữa các cơ cấu đo điện.	Câu hỏi liên quan đến cơ cấu đo lường điện.

Nội dung 2, Tuần 4: Các loại cơ cấu đo (tiếp).

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 4	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3	2.2.3. Cơ cấu đo điện động. 2.2.4. Cơ cấu đo cảm ứng.	- Về kiến thức: Hiểu và trình bày được nguyên lý của cơ cấu đo điện động, cảm ứng. - Về kỹ năng: Vận dụng sửa chữa được những hỏng hóc của các cơ cấu đo tương ứng trong thực tế. Lựa chọn đúng cơ cấu đo theo yêu cầu công việc.	- Đọc tài liệu [1] tr 16-18. - Tham khảo tài liệu [2]. - Tìm hiểu về các cơ cấu đo điện động, cảm ứng.
Thảo luận	2	So sánh các cơ cấu đo: - Cơ cấu đo điện từ - Cơ cấu đo từ điện - Cơ cấu đo điện động - Cơ cấu đo cảm ứng.	- Về kiến thức: Trình bày được sự khác nhau giữa các cơ cấu đo. - Về kỹ năng: Phân biệt được các dụng cụ đo sử dụng các cơ cấu đo điện từ, từ điện, điện động, cảm ứng.	- Đọc tài liệu [1] tr 11-18. - So sánh các cơ cấu đo. - Tham khảo tài liệu [2], [3].
Tự học	25	- Cơ cấu chỉ thị tĩnh điện - Cơ cấu chỉ thị tự ghi - Cơ cấu chỉ thị số.	- Về kiến thức: Nhận biết đúng cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các cơ cấu chỉ thị tĩnh điện, tự ghi, chỉ thị số. - Về kỹ năng: Sử dụng được các thiết bị đo có sử dụng các cơ cấu chỉ thị tĩnh điện, tự ghi, chỉ thị số.	Tìm hiểu các cơ cấu chỉ thị tĩnh điện, tự ghi, chỉ thị số.
Tư vấn	1 (BM 205A3)	Các vấn đề SV thắc mắc về: - Cơ cấu chỉ thị tĩnh điện - Cơ cấu chỉ thị tự ghi - Cơ cấu chỉ thị số.	Giúp sinh viên củng cố lại các kiến thức đã học về các cơ cấu chỉ thị: tĩnh điện, tự ghi, chỉ thị số.	Các câu hỏi cần giải đáp về các cơ cấu chỉ thị: tĩnh điện, tự ghi, chỉ thị số.

Nội dung 3, Tuần 5: Đo các đại lượng điện cơ bản.

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 5	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3	<p>Chương 3: Đo các đại lượng điện cơ bản</p> <p>3.1. Đo dòng điện, điện áp.</p> <p>3.1.1. Đo dòng điện.</p> <p>3.1.2. Đo điện áp.</p> <p>3.2. Đo các thông số mạch điện.</p> <p>3.2.1. Đo điện trở.</p> <p>3.2.2. Đo điện cảm.</p> <p>3.2.3. Đo điện dung.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Về kiến thức: Biết phương pháp đo dòng điện, điện áp và các thông số mạch điện. - Về kỹ năng: Đo được dòng điện, điện áp, tần số, công suất và điện năng theo yêu cầu thực tế công việc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] tr 19-32. - Tham khảo tài liệu [2] - Tính các sai số khi sử dụng thiết bị đo dòng điện, điện áp...
Bài tập	5	<ul style="list-style-type: none"> - Các bài tập tính sai số khi đo. - Các bài tập về đo các thông số mạch điện. 	<ul style="list-style-type: none"> - Về kiến thức: Hiểu rõ cách thức xử lý kết quả đo. - Về kỹ năng: Tính toán và đánh giá kết quả đo dựa trên các loại sai số khác nhau. 	
Thảo luận	2	Tính các sai số khi sử dụng thiết bị đo dòng điện, điện áp...	<ul style="list-style-type: none"> - Về kiến thức: Biết phương pháp tính sai số khi đo dòng điện, điện áp... - Về kỹ năng: Tính được sai số khi đo dòng điện, điện áp... 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc lại nội dung các tuần 2 và 3. - Tính các sai số khi sử dụng thiết bị đo dòng điện, điện áp... - Tham khảo tài liệu [2], [3].
Tự học	20	Phương pháp sử dụng các thiết bị đo như ampe kế, vôn kế, watt kế...	SV biết cách sử dụng các thiết bị đo như ampe kế, vôn kế, watt kế...	Đọc hướng dẫn sử dụng của ampe kế, vôn kế, watt kế...
Tư vấn	1 (BM 205A3)	So sánh phương pháp đo các đại lượng điện thông dụng.	Hiểu rõ bản chất và sự giống, khác nhau giữa các phương pháp đo đại lượng điện.	Câu hỏi liên quan đến phương pháp đo lường điện.

Nội dung 3, Tuần 6: Đo các đại lượng điện cơ bản (tiếp).

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 6	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3	<p>3.3. Đo tần số.</p> <p>3.3.1. Khái niệm chung.</p> <p>3.3.3. Tần số kế điện tử.</p> <p>3.3.4. Tần số kế chỉ thị số.</p> <p>3.4. Đo công suất.</p> <p>3.4.1. Đo công suất mạch một pha.</p>	<p>- Về kiến thức: Biết cách đo tần số, công suất của mạch điện.</p> <p>- Về kỹ năng: Đo được tần số, công suất của một mạch điện bằng các thiết bị đo thực tế.</p>	<p>- Đọc tài liệu [1] tr 33-42.</p> <p>- Tham khảo tài liệu [2], [3].</p>
Thảo luận	2	Tính dòng điện đi qua ampe kế, giá trị điện trở shunt.	<p>- Về kiến thức: Biết phương pháp tính dòng điện đi qua ampe kế, giá trị điện trở shunt.</p> <p>- Về kỹ năng: Tính được dòng điện đi qua ampe kế, giá trị điện trở shunt.</p>	<p>- Đọc lại nội dung các tuần 2 và 3.</p> <p>- Tham khảo tài liệu [2], [3].</p>
KT giữa kỳ	1 tiết	<p>- Các bài tập đo điện trở.</p> <p>- Các bài tập tính sai số khi đo.</p>	<p>- Về kiến thức: Biết cách tính sai số khi đo, dòng điện chạy qua cơ cấu đo, giá trị điện trở shunt...</p> <p>- Về kỹ năng: Tính được sai số khi đo, dòng điện chạy qua cơ cấu đo,</p>	<p>- Ôn tập nội dung chương 3.</p> <p>- Chuẩn bị giấy làm bài kiểm tra.</p>
Tự học	20	<p>3.3.2. Tần số kế cộng hưởng từ.</p> <p>3.3.5. Tần số kế trộn tần.</p>	<p>- Về kiến thức: Biết được cấu tạo, nguyên lý hoạt động và cách sử dụng tần số kế trộn tần.</p> <p>- Về kỹ năng: Sử dụng được tần số kế trộn tần đo tần số của một mạch điện cụ thể.</p>	<p>Đọc hướng dẫn sử dụng của ampe kế, vôn kế, watt kế...</p>

Nội dung 3, Tuần 7: Đo các đại lượng điện cơ bản (tiếp).

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 7	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3	3.5. Đo điện năng. 3.5.1. Đo điện năng mạch xoay chiều một pha. 3.5.2. Đo điện năng mạch xoay chiều ba pha.	- Về kiến thức: Biết cách đo điện trở, điện cảm, điện dung của một mạch điện. - Về kỹ năng: Đo được điện trở, điện cảm, điện dung của một mạch điện.	- Đọc tài liệu [1] tr 33-42. - Tham khảo tài liệu [2], [3].
Bài tập	5	Đo điện cảm điện dung bằng các dụng cụ đo thông dụng như ôm kế am pe kế, vôn kế.	Nắm được phương pháp đo các thông số của điện cảm, điện dung bằng các dụng cụ đo cơ bản.	Đọc tài liệu 1 tr 30-42. - Tham khảo tài liệu [2], [3].
Tự học	20	Phương pháp đo gián tiếp và trực tiếp thông số mạch điện bằng các dụng cụ đo thông dụng như ampe kế, vôn kế, đồng hồ vạn năng...	- Về kiến thức: Biết cách sử dụng các dụng cụ đo thông dụng như ampe kế, vôn kế, đồng hồ vạn năng... - Về kỹ năng: Đo được các thông số mạch điện bằng các dụng cụ đo thông dụng như ampe kế, vôn kế, đồng hồ vạn năng...	Đọc hướng dẫn sử dụng của ampe kế, vôn kế, watt kế...
KTĐG	30'	- Tính các sai số khi sử dụng thiết bị đo dòng điện, điện áp, công suất... - Tính dòng điện đi qua ampe kế, vôn kế..	- Về kiến thức: Biết phương pháp tính sai số khi đo dòng điện, điện áp..., phương pháp tính dòng điện đi qua ampe kế, vôn kế. - Về kỹ năng: Tính được sai số khi đo dòng điện, điện áp... và dòng điện đi qua ampe kế, vôn kế.	- Đọc lại nội dung các tuần 2 và 3. - Phương pháp tính các sai số khi sử dụng thiết bị đo dòng điện, điện áp, công suất...

Nội dung 4, Tuần 8: Sử dụng các loại máy đo thông dụng.

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 8	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2	Chương 4: Sử dụng các loại máy đo thông dụng. 4.1. Sử dụng VOM, MΩ. 4.1.1. Sử dụng VOM. 4.1.2. Sử dụng MΩ.	- Về kiến thức: nắm được nguyên tắc sử dụng đồng hồ vạn năng VOM và Mega ôm mét MΩ. - Về kỹ năng: có kỹ năng để tư duy sử dụng đồng hồ vạn năng VOM và Mega ôm mét đo được các đại lượng như dòng điện, điện áp, điện trở, điện dung...	- Đọc TL [1] trang 52-54 - Đọc hướng dẫn sử dụng của đồng hồ vạn năng VOM và Mega ôm mét MΩ.
Thực hành	3 Xưởng TNTH	Sử dụng các loại máy đo thông dụng. Sử dụng VOM, MΩ. Sử dụng VOM. Sử dụng MΩ	- Về kiến thức: Biết cách sử dụng đồng hồ vạn năng VOM và Mega ôm mét MΩ. - Về kỹ năng: Sử dụng thành thạo đồng hồ vạn năng VOM và Mega ôm mét đo được các đại lượng như dòng điện, điện áp, điện trở, điện dung...	Đọc tài liệu 1 tr. 45-69. -Đọc hướng dẫn sử dụng của đồng hồ vạn năng VOM và Mega ôm mét MΩ.
Tự học	8	Làm các bài tập chương 3	- Về kiến thức: Nắm vững phương pháp giải các bài tập. - Về kỹ năng: Vận dụng lý thuyết giải hoàn chỉnh các bài tập về đo lường điện.	Ôn tập nội dung chương 3.
Tư vấn	1 (BM 205A3)	So sánh các loại máy đo thông dụng.	Hiểu rõ bản chất và sự giống, khác nhau giữa các loại máy đo điện.	Câu hỏi liên quan đến các máy đo lường điện.

Nội dung 4, Tuần 9: Sử dụng các loại máy đo thông dụng (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	4.2. Sử dụng Ampe kìm, Oscilloscope. 4.2.1. Sử dụng Ampe kìm. 4.2.2. Sử dụng Oscilloscope.	- Về kiến thức: nắm được sử dụng ampe kìm và máy hiện sóng Oscilloscope. - Về kỹ năng: Có phương pháp sử dụng được ampe kìm và máy hiện sóng Oscilloscope đo được các đại lượng cần thiết.	- Đọc TL [1] trang 55-67 - Đọc hướng dẫn sử dụng của ampe kìm và máy hiện sóng.
Thực hành	3 Xưởng TNTH	Sử dụng Ampe kìm, Oscilloscope. Sử dụng Ampe kìm. Sử dụng Oscilloscope.	- Về kiến thức: Biết cách sử dụng ampe kìm và máy hiện sóng Oscilloscope. - Về kỹ năng: Sử dụng thành thạo được ampe kìm và máy hiện sóng Oscilloscope đo được các đại lượng cần thiết.	- Đọc TL [1] trang 55-67 - Đọc hướng dẫn sử dụng của ampe kìm và máy hiện sóng.
Tự học	5	- Công dụng của các nút điều chỉnh trên máy hiện sóng Pintek. - Cách điều chỉnh các kênh đo.	- Về kiến thức: Hiểu rõ công dụng của các nút chức năng trên máy hiện sóng Pintek. - Về kỹ năng: Vận dụng thành thạo kiến thức dùng máy hiện sóng.	- Đọc tài liệu [1] chương 7. - Làm các bài tập chương 7. - Chuẩn bị máy tính điện tử.
Tư vấn	1	Phương pháp hiệu chỉnh máy hiện sóng khi đo, cách đọc kết quả đo từ máy hiện sóng.	- Về kiến thức: Biết cách hiệu chỉnh máy hiện sóng và cách đọc kết quả đo. - Về kỹ năng: Hiệu chỉnh được máy hiện sóng và đọc được các kết quả khi đo.	Các câu hỏi cần giải đáp về phương pháp hiệu chỉnh máy hiện sóng.

Nội dung 4, Tuần 10: Sử dụng các loại máy đo thông dụng (tiếp).

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 10	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2	4.3. Sử dụng máy biến áp đo lường. 4.3.1. Máy biến điện áp (TI). 4.3.2. Máy biến dòng điện (TU).	- Về kiến thức: Biết cấu tạo và cách sử dụng máy biến điện áp và biến dòng điện. - Về kỹ năng: Biết Sử dụng TU, TI đo được điện áp, dòng điện theo yêu cầu thực tế.	- Đọc TL [1] trang 68-72 - Đọc hướng dẫn sử dụng của máy biến dòng và máy biến điện áp.
Thực hành	3 Xưởng TNTH	Sử dụng máy biến áp đo lường. Máy biến điện áp (TI). Máy biến dòng điện (TU). ụng Ampe kìm, Oscilloscope. Sử dụng Ampe kìm. Sử dụng Oscilloscope.	- Về kiến thức: nắm vững cấu tạo và cách sử dụng máy biến điện áp và biến dòng điện. - Về kỹ năng: Sử dụng TU, TI đo được điện áp, dòng điện theo yêu cầu thực tế.	- Đọc TL [1] trang 68-72 - Đọc hướng dẫn sử dụng của máy biến dòng và máy biến điện áp.
Tự học	5	Phương pháp mắc công tơ điện 1 pha qua biến dòng điện.	- Về kiến thức: Hiểu lý do và biết cách mắc công tơ điện 1 pha qua biến dòng điện. - Về kỹ năng: Vận dụng kiến thức mắc được công tơ qua biến dòng đo điện năng tiêu thụ của phụ tải.	- Đọc tài liệu [1] chương 4. - Tham khảo tài liệu [2], [3].
Tư vấn	1 (BM 205A3)	Phương pháp xử lý lỗi khi đo mắc các thiết bị đo.	Hiểu rõ cách mắc đúng và khắc phục sai sót khi sử dụng các thiết bị đo điện.	Câu hỏi liên quan đến các lỗi khi sử dụng thiết bị đo.

Nội dung 5, Tuần 11: Thực hành sử dụng các loại máy đo thông dụng.

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 11	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Thực hành	3 Xưởng TNTH	Sử dụng VOM, MΩ, vôn kế, ampe kế, watt kế, công tơ điện đo các đại lượng điện cơ bản trên “panel thực hành khảo sát mạch điện xoay chiều 1 pha”.	<ul style="list-style-type: none"> - Về kiến thức: Biết cách sử dụng VOM, MΩ, vôn kế, ampe kế, watt kế, công tơ điện đo các đại lượng điện cơ bản. - Về kỹ năng: Sử dụng VOM, MΩ, vôn kế, ampe kế, watt kế, công tơ điện đo được các đại lượng điện cơ bản trên panel thực hành theo yêu cầu của GV. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu hướng dẫn thực hành. - Đọc hướng dẫn sử dụng của VOM, MΩ, vôn kế, ampe kế, watt kế, công tơ điện. - Thực hành đo lường trên panel.
KT-DG	30' XTH	Sử dụng VOM, MΩ, vôn kế, ampe kế, watt kế, công tơ điện đo các đại lượng điện cơ bản trên “panel thực hành khảo sát mạch điện xoay chiều 1 pha”.	<ul style="list-style-type: none"> - Về kiến thức: Biết cách sử dụng VOM, MΩ, vôn kế, ampe kế, watt kế, công tơ điện đo các đại lượng điện cơ bản. - Về kỹ năng: Sử dụng VOM, MΩ, vôn kế, ampe kế, watt kế, công tơ điện đo được các đại lượng điện cơ bản trên panel thực hành theo yêu cầu của GV. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu hướng dẫn thực hành. - Đọc hướng dẫn sử dụng của VOM, MΩ, vôn kế, ampe kế, watt kế, công tơ điện. - Thực hành đo lường trên panel.
Tự học	5	Tài liệu hướng dẫn thực hành “panel thực hành khảo sát mạch điện xoay chiều 1 pha” do giảng viên cung cấp.	<ul style="list-style-type: none"> - Về kiến thức: Biết trình tự tiến hành thực hành trên các panel. - Về kỹ năng: Lắp được các khối trên panel 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu hướng dẫn thực hành. - Đọc hướng dẫn sử dụng của VOM, MΩ, vôn kế, ampe kế, watt kế, công tơ điện.

Nội dung 5, Tuần 12: Thực hành sử dụng các loại máy đo thông dụng (tiếp).

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 12	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Thực hành	3 Xưởng TNTH	Sử dụng Ampe kìm, Oscilloscope đo các đại lượng điện cơ bản trên các panel thực hành sau: - Mạch điện phi tuyến - Quá trình quá độ và xác lập của mạch điện tuyến tính	- Về kiến thức: Biết cách sử dụng Ampe kìm, Oscilloscope đo các đại lượng điện cơ bản. - Về kỹ năng: Sử dụng Ampe kìm, Oscilloscope đo được các đại lượng điện cơ bản trên panel thực hành theo yêu cầu của GV.	- Đọc tài liệu hướng dẫn thực hành. - Đọc hướng dẫn sử dụng của ampe kìm, máy hiện sóng. - Thực hành đo lường trên panel.
KT-ĐG	30' XTH	Sử dụng Ampe kìm, Oscilloscope đo các đại lượng điện cơ bản trên các panel thực hành sau: - Mạch điện phi tuyến - Quá trình quá độ và xác lập của mạch điện tuyến tính	- Về kiến thức: Biết cách sử dụng Ampe kìm, Oscilloscope đo các đại lượng điện cơ bản. - Về kỹ năng: Sử dụng Ampe kìm, Oscilloscope đo được các đại lượng điện cơ bản trên panel thực hành theo yêu cầu của GV.	- Đọc tài liệu hướng dẫn thực hành. - Đọc hướng dẫn sử dụng của ampe kìm, máy hiện sóng. - Thực hành đo lường trên panel.
Tự học	5	Tài liệu hướng dẫn thực hành: - Mạch điện phi tuyến - Quá trình quá độ và xác lập của mạch điện tuyến tính do giảng viên cung cấp.	- Về kiến thức: Biết trình tự tiến hành thực hành trên các panel. - Về kỹ năng: Đấu lắp được các khối trên panel	- Đọc tài liệu hướng dẫn thực hành. - Đọc hướng dẫn sử dụng của ampe kìm, máy hiện sóng.
Tư vấn	1 (BM 205A3)	Những vấn đề thường gặp khi sử dụng Ampe kìm và Oscilloscope.	Năng vững nguyên lý làm việc và cách vận hành Ampe kìm, Oscilloscope.	Câu hỏi liên quan đến cơ cấu đo lường điện.

Nội dung 5, Tuần 13: Thực hành sử dụng các loại máy đo thông dụng (tiếp).

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 13	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Thực hành	3 Xưởng TNTH	Sử dụng máy biến áp đo lường (TU, TI).	<ul style="list-style-type: none"> - Về kiến thức: Biết cách sử dụng máy biến áp đo lường đo các đại lượng điện cơ bản. - Về kỹ năng: Sử dụng máy biến áp đo lường đo được các đại lượng điện cơ bản trên panel thực hành theo yêu cầu của GV. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu hướng dẫn thực hành. - Đọc hướng dẫn sử dụng của TU, TI. - Thực hành đo lường trên panel.
KT-ĐG	30' XTH	Sử dụng máy biến áp đo lường (TU, TI).	<ul style="list-style-type: none"> - Về kiến thức: Biết cách sử dụng máy biến áp đo lường đo các đại lượng điện cơ bản. - Về kỹ năng: Sử dụng máy biến áp đo lường đo được các đại lượng điện cơ bản trên panel thực hành theo yêu cầu của GV. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu hướng dẫn thực hành. - Đọc hướng dẫn sử dụng của TU, TI.
Tự học	5	Tài liệu hướng dẫn thực hành do giảng viên cung cấp.	<ul style="list-style-type: none"> - Về kiến thức: Biết trình tự tiến hành thực hành trên các panel. - Về kỹ năng: Đấu lắp được các khối trên panel 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu hướng dẫn thực hành. - Đọc hướng dẫn sử dụng của TU, TI.
Tư vấn	1 (BM 205A3)	Cách thiết lập và kiểm tra lỗi khi đấu nối các khối trên panel.	Nắm vững nguyên lý ghép nối các khối trên panel	Câu hỏi liên quan đến khối panel để đo lường điện.

9. Chính sách đối với từng học phần:

- Sinh viên 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 sinh viên 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 quy chế 43: không được nghỉ quá 20% số tiết. Sinh viên nghỉ quá 20% số tiết thì không đủ điều kiện dự thi kết thúc học phần. 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.
- SV không đủ bài kiểm tra theo quy định thì không đủ điều kiện dự thi kết thúc học phần.

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 và hoàn thiện lập trình ứng dụng.	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 8/1 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	Nhớ, trình bày đúng yêu cầu lý thuyết đề ra.	5-6,5
2	- Nhớ, trình bày đúng yêu cầu lý thuyết đề ra. - Biết cách vận dụng để giải quyết vấn đề thực tế mà đề bài đặt ra nhưng chưa hoàn thiện.	7-8,5
3	- Nhớ, trình bày đúng yêu cầu lý thuyết đề ra. - Biết cách vận dụng giải quyết tốt các bài toán thực tế và hoàn thiện việc lập trình giải các bài toán kỹ thuật điện.	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: 90 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	- Trình bày được ý tưởng về mặt lý thuyết của bài.	5-6,5
2	- Hoàn thành phần lý thuyết. - Biết cách vận dụng giải quyết bài toán thực tế đặt ra, nhưng chưa hoàn thiện.	7-8,5
3	- Hoàn thành phần lý thuyết. - Biết cách vận dụng giải quyết bài toán thực tế đặt ra, hoàn thiện việc lập trình giải các bài toán kỹ thuật điện.	9-10
4	Không đạt tiêu chí trên	< 5

10.4. Lịch thi kiểm tra:

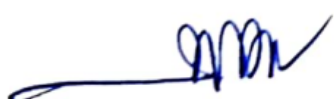
- Kiểm tra giữa kỳ: tuần thứ 8.
- Kiểm tra cuối kỳ: sau 13 tuần.
- Lịch thi: Do phòng Đào tạo xếp.

11. Các yêu cầu khác:

- Bố trí lịch học, thời gian học theo lịch trình cụ thể (mục 8.2).
- 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 Hóa, ngày 29 tháng 07 năm 2020

Khoa KTCN
Trưởng khoa



Nguyễn Văn Dũng

BM Kỹ thuật điện – điện tử
Trưởng BM



Trần Hùng Cường

Giảng viên



Hà Xuân Giáp