

**BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
KỸ THUẬT ĐO LƯỜNG**

Số tín chỉ: 02

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành đào tạo: Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa

Năm 2022

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**Trình độ đào tạo: Đại học****Ngành đào tạo: Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa****1. Tên học phần:** Kỹ thuật đo lường**2. Mã học phần:** DDT 004**3. Số tín chỉ:** 2 (1,1)**4. Trình độ cho sinh viên:** Năm thứ 2**5. Phân bố thời gian:**

- Lên lớp: 15 tiết lý thuyết, 30 tiết thực hành

- Tự học: 60 giờ

6. Điều kiện tiên quyết: Học xong các học phần: Toán ứng dụng A1, Toán ứng dụng A2, Vật lý ứng dụng E1, Vật lý ứng dụng E2.**7. Giảng viên:**

STT	Học hàm, học vị, họ tên	Số điện thoại	Email
1.	ThS. Nguyễn Thị Phương Oanh	0972002580	oanhdltcn@gmail.com
2.	ThS. Vũ Trí Võ	0388268567	vutrivo@gmail.com
3.	ThS. Nguyễn Thị Tâm	0975272376	Nguyentam0805@gmail.com
4.	ThS. Phạm Đức Khấn	0912112157	phamduckhan@gmail.com
5.	ThS. Nguyễn Thị Thảo	0967267366	Ngthithao172@gmail.com
6.	ThS. Nguyễn Thị Việt Hương	0911311086	Ntvhuong1986@gmail.com

8. Mô tả nội dung của học phần:

Học phần bao gồm các nội dung: Khái niệm cơ bản trong kỹ thuật đo lường; Cấu trúc thiết bị đo và các cơ cấu chỉ thị; Phương pháp sử dụng các dụng cụ đo để đo dòng điện, điện áp, công suất, điện năng, tần số, góc pha, các đại lượng không điện và sử dụng máy hiện sóng, thao tác thực hành đo các thông số bằng các thiết bị đo lường.

9. Mục tiêu và chuẩn đầu ra học phần:**9.1. Mục tiêu**

Mục tiêu học phần thỏa mãn mục tiêu của chương trình đào tạo:

Mục tiêu	Mô tả mục tiêu	Mức độ theo thang đo Bloom	Đáp ứng mục tiêu của CTĐT
MT1	Kiến thức		
MT1.1	Phân tích cấu tạo, nguyên lý làm việc của các cơ cấu chỉ thị, các phương pháp đo lường đại lượng điện và không điện	4	[1.2.1.2a]
MT1.2	Có kiến thức chuyên sâu để phân tích được cấu tạo, nguyên lý làm việc các mạch đo điện áp, dòng điện, điện trở,	4	[1.2.1.2b]

Mục tiêu	Mô tả mục tiêu	Mức độ theo thang đo Bloom	Đáp ứng mục tiêu của CTĐT
	công suất, điện năng, các đại lượng không điện.		
MT2	Kỹ năng		
MT2.1	Lắp đặt, vận hành, kiểm tra, chẩn đoán, bảo trì, bảo dưỡng các máy đo lường các đại lượng điện và không điện.	3	[1.2.2.1]
MT2.2	Có kỹ năng phân tích, tổng hợp, đánh giá và năng lực dẫn dắt chuyên môn tới người khác trong lĩnh vực đo lường.	4	[1.2.2.2]
MT3	Mức tự chủ và trách nhiệm		
MT3.1	Giải quyết công việc độc lập, làm việc theo nhóm và chịu trách nhiệm trong công việc	4	[1.2.3.1]
MT3.2	Định hướng, lập kế hoạch, đánh giá và đưa ra kết luận để vận dụng vào các công việc thuộc chuyên môn nghề nghiệp	4	[1.2.3.2]

9.2. Chuẩn đầu ra của học phần

Sự phù hợp của chuẩn đầu ra học phần với chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo:

CĐR học phần	Mô tả CĐR học phần	Mức độ theo thang đo Bloom	Đáp ứng CĐR của CTĐT
CĐR1	Kiến thức		
CĐR1.1	Vận dụng kiến thức về toán học và khoa học tự nhiên để hiểu được khái niệm cơ bản trong kỹ thuật đo lường.	2	[2.1.2]
CĐR1.2	Hiểu được cấu tạo, nguyên lý làm việc của các cơ cấu chỉ thị, mạch đo lường và gia công tín hiệu, đo dòng điện, điện áp, điện trở, công suất, điện năng	4	[2.1.4]
CĐR1.3	Mô tả, sử dụng được máy hiện sóng để đo các đại lượng điện	2	[2.1.5]
CĐR2	Kỹ năng		
CĐR2.1	Lắp đặt, vận hành, kiểm tra, chẩn đoán, bảo trì, bảo dưỡng được các loại máy đo	4	[2.2.2]
CĐR3	Mức tự chủ và trách nhiệm		
CĐR3.1	Lựa chọn được máy đo phù hợp để đo các đại lượng điện và không điện phù hợp điều kiện thực tế	3	[2.3.1]

10. Ma trận liên kết nội dung với chuẩn đầu ra học phần

Chương / bài	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần				
		CDR1			CDR2	CDR3
		CDR 1.1	CDR 1.2	CDR 1.3	CDR 2.1	CDR 3.1
1	Chương 1. Đo dòng điện 1.1. Khái niệm chung 1.2. Các dụng cụ đo dòng điện 1.3. Đo dòng điện nhỏ 1.4. Đo dòng điện lớn Thực hành: Bài 1. Đo dòng điện	2	4		4	3
2	Chương 2. Đo điện áp 2.1. Khái niệm chung 2.2. Các dụng cụ tương tự đo điện áp 2.3. Đo điện áp bằng phương pháp so sánh 2.4. Các vônmet điện tử Thực hành: Bài 2. Đo điện áp	2	4	2	4	3
3	Chương 3. Đo công suất và năng lượng 3.1. Công suất và năng lượng 3.2. Đo công suất theo phương pháp cơ điện 3.3. Đo công suất theo phương pháp điện 3.4. Đo năng lượng trong mạch xoay chiều một pha 3.5. Đo công suất trong mạch ba pha 3.6. Đo năng lượng trong mạch ba pha Thực hành:	2	4		4	3

Chương / bài	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần				
		CDR1			CDR2	CDR3
		CDR 1.1	CDR 1.2	CDR 1.3	CDR 2.1	CDR 3.1
	Bài 3. Đo công suất Bài 4. Đo điện năng					
4	Chương 4. Đo tần số 4.1. Khái niệm chung 4.2. Đo tần số bằng phương pháp biến đổi thẳng 4.3. Đo tần số bằng phương pháp so sánh Thực hành: Bài 5. Đo tần số	2	4	2	4	3
5	Chương 5. Đo thông số của mạch điện 5.1. Các phương pháp đo điện trở 5.2. Đo điện trở lớn 5.3. Cầu đo thuần trở 5.4. Đo điện dung và góc tổn hao của tụ điện 5.5. Cầu đo điện cảm và hệ số phẩm chất của cuộn dây Thực hành: Bài 6. Đo thông số của mạch điện	2	4		4	3
6	Chương 6. Dao động ký 6.1. Ý nghĩa và phân loại 6.2. Dao động ký điện tử 6.3. Dao động ký điện tử hai tia Thực hành: Bài 7. Sử dụng dao động ký	2	4	2	4	3

11. Đánh giá học phần

11.1. Ma trận phương pháp kiểm tra đánh giá với chuẩn đầu ra học phần

STT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Phương pháp kiểm tra đánh giá (Hình thức, thời gian, thời điểm)	CĐR của học phần			Ghi chú
					CĐR1	CĐR2	CĐR3	
1	Điểm kiểm tra thường xuyên; điểm đánh giá nhận thức và thái độ tham gia thảo luận; điểm đánh giá phần bài tập; điểm chuyên cần	01 điểm	20%	+ Hình thức: Vấn đáp; + Thời điểm: Trong các giờ học trên lớp	CĐR1.1, CĐR1.2.	CĐR2.2.	CĐR3.1.	Điểm trung bình của các lần đánh giá
2	Điểm kiểm tra giữa học phần	01 điểm	30%	+ Hình thức: Tự luận; + Thời gian: 90 phút; + Thời điểm: Giờ học 29 - 30 trên lớp.		CĐR2.2.		01 bài kiểm tra
3	Điểm thi kết thúc học phần	01 điểm	50%	+ Hình thức: Trắc nghiệm + Thời gian: 60 phút; + Thời điểm: Theo lịch thi học kỳ.		CĐR2.2.		01 bài thi

11.2. Cách tính điểm học phần

Điểm học phần là trung bình cộng các điểm thành phần đã nhân trọng số. Tính theo thang điểm 10, làm tròn đến một chữ số thập phân. Sau đó chuyển thành thang điểm chữ và thang điểm 4.

12. Yêu cầu học phần

- Yêu cầu về ý thức, thái độ học tập: Chuẩn bị đầy đủ tài liệu, giáo trình học tập Trước khi đến lớp. Ghi chép bài đầy đủ và tích cực tham gia xây dựng bài, thảo luận

nhóm. Chủ động trong việc tìm tài liệu, làm các bài tập, nội dung theo yêu cầu của giảng viên

- Yêu cầu về chuyên cần: Sinh viên đọc yêu cầu tham dự ít nhất 80% số buổi học theo quy định. Sinh viên vắng mặt trên 20% số buổi học sẽ không được phép thi kết thúc học phần

- Yêu cầu về nghiên cứu tài liệu: Đọc thêm các tài liệu có liên quan đến đo lường theo sự hướng dẫn của giảng viên

- Yêu cầu về kiểm tra giữa học phần và thi kết thúc học phần: Thực hiện theo quy chế và tiến độ đào tạo của Nhà trường.

14. Tài liệu phục vụ học phần:

- Tài liệu bắt buộc:

[1] - Phạm Thượng Hàn, Nguyễn Trọng Quế, Nguyễn Văn Hòa (2008); *Kỹ thuật đo lường các đại lượng vật lý tập 2*; Nhà xuất bản giáo dục, Hà Nội.

[2] - Trường Đại học Sao Đỏ (2022), *Giáo trình Thực hành kỹ thuật đo lường*, in lưu hành nội bộ.

- Tài liệu tham khảo:

[3] - Nguyễn Văn Hòa, Bùi Đăng Thành, Hoàng Sỹ Hồng (2008); *Giáo trình Đo lường điện và cảm biến đo lường*; Nhà xuất bản giáo dục.

14. Nội dung chi tiết học phần và phương pháp dạy - học

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy - học	CDR học phần
1	<p>Chương 1. Đo dòng điện Mục tiêu chương: Hiểu được khái niệm cơ bản trong kỹ thuật đo lường Nội dung cụ thể: 1.1. Khái niệm chung 1.2. Các dụng cụ đo dòng điện 1.3. Đo dòng điện nhỏ 1.4. Đo dòng điện lớn Thực hành: Bài 1. Đo dòng điện</p>	6 (2LT, 4TH)	<p>Tổ chức lớp học theo nhóm, tổ chức cho sinh viên tranh luận, phương pháp trình diễn - Giảng viên: + Giảng viên xây dựng vấn đề có liên quan đến các khái niệm cơ bản trong kỹ thuật đo lường. + Chuẩn bị các nhiệm vụ học tập và tổ chức cho sinh viên thảo luận nhóm. + Đưa nội dung để người học tranh luận, phản biện. + Thao tác mẫu thực hiện sai số của phép đo dòng điện. + Nhận xét, đánh giá nội dung thực hành của sinh viên. - Sinh viên: + Đọc trước tài liệu: Chương 8 mục 8.1÷8.4 [1]. Chương 1 [2]. Chương 3 mục 3.1 đến 3.4 [2] - Nghiên cứu nội dung định</p>	CDR1.1, CDR1.2, CDR2.1, CDR3.1.

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy - học	CDR học phần
			luật Ôm. - Ôn tập nội dung chương 1. + Lắng nghe, quan sát, ghi chép. + Thảo luận nhóm theo chủ đề giảng viên giao. + Tranh luận, phân biện theo nội dung giảng viên đưa ra. + Quan sát, thực hành các nội dung dưới sự hướng dẫn của giảng viên.	
2	Chương 2. Đo điện áp Mục tiêu chương: Hiểu được cấu tạo và nguyên lý làm việc của các cơ cấu chỉ thị, mạch đo lường và gia công tín hiệu. Nội dung cụ thể: 2.1. Khái niệm chung 2.2. Các dụng cụ trưng tự đo điện áp 2.3. Đo điện áp bằng phương pháp so sánh 2.4. Các vônmet điện tử Thực hành: Bài 2. Đo điện áp	12 (4LT, 8TH)	Thuyết trình, dạy học dựa trên vấn đề, tổ chức lớp học theo nhóm và phương pháp trình diễn - Giảng viên: + Giảng viên giảng giải, xây dựng vấn đề có liên quan đến các phần tử chức năng cơ bản của thiết bị đo. + Tổ chức thảo luận theo nhóm và chuẩn bị các nhiệm vụ học tập. + Thao tác mẫu thực hiện sai số của phép đo điện áp. + Nhận xét, đánh giá nội dung thực hành của sinh viên. - Sinh viên: + Đọc trước tài liệu: Chương 9/mục 9.1÷ 9.6 [1]. Chương 2 [2]. Chương 5 mục 5.6 [3]. + Lắng nghe, quan sát, ghi chép. + Giải quyết các vấn đề giảng viên giao trên cơ sở cá nhân hoặc nhóm. + Mỗi nhóm nhận một nhiệm vụ học tập và cùng hợp tác thực hiện. + Quan sát, thực hành các nội dung dưới sự hướng dẫn của giảng viên.	CDR1.1, CDR1.2, CDR1.3, CDR2.1, CDR3.1.

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy - học	CDR học phần
3	<p>Chương 3. Đo công suất và năng lượng Mục tiêu chương: Phân tích được mạch đo điện áp, dòng điện một chiều và xoay chiều. Nội dung cụ thể: Chương 3. Đo công suất và năng lượng 3.1. Công suất và năng lượng 3.2. Đo công suất theo phương pháp cơ điện 3.3. Đo công suất theo phương pháp điện 3.4. Đo năng lượng trong mạch xoay chiều một pha 3.5. Đo công suất trong mạch ba pha 3.6. Đo năng lượng trong mạch ba pha Thực hành: Bài 3. Đo công suất Bài 4. Đo điện năng</p>	6 (2LT, 4TH)	<p>Phương pháp động não, phương pháp trình diễn và tổ chức cho sinh viên tranh luận - Giảng viên: + Giảng viên nêu vấn đề có liên quan đến đo dòng điện và đo điện áp, quy định thời gian và cách thức làm việc. + Đưa nội dung liên quan đến đo dòng điện và đo điện áp để người học tranh luận, phản biện. + Thao tác mẫu phương pháp đo dòng điện và đo điện áp. + Nhận xét, đánh giá nội dung thực hành của sinh viên. - Sinh viên: + Đọc trước tài liệu: Chương 10 mục 10.1-10.6 [1]. Chương 3 [2]. + Lắng nghe, quan sát, ghi chép. + Liệt kê các ý tưởng và giải quyết các vấn đề giảng viên giao trên cơ sở cá nhân hoặc nhóm. + Tranh luận, phản biện theo nội dung giảng viên đưa ra. + Quan sát, thực hành theo nội dung giảng viên đưa ra.</p>	CDR1.1, CDR1.2, CDR2.1, CDR3.1.
4	<p>Chương 4. Đo tần số Mục tiêu chung: Phân tích được sơ đồ các mạch đo điện trở. Nội dung cụ thể: Chương 4. Đo tần số 4.1. Khái niệm chung 4.2. Đo tần số bằng phương pháp biến đổi thẳng 4.3. Đo tần số bằng phương pháp so sánh Thực hành: Bài 5. Đo tần số</p>	7 (2LT, 4TH 1KT)	<p>Đàm thoại, tổ chức lớp học theo nhóm và phương pháp trình diễn - Giảng viên: + Tổ chức đàm thoại giữa giảng viên - sinh viên và sinh viên - sinh viên các vấn đề liên quan đến đo điện trở. + Tổ chức cho sinh viên thảo luận theo nhóm. + Thao tác mẫu thực hành đo điện trở. + Nhận xét, đánh giá nội dung thực hành của sinh viên.</p>	CDR1.1, CDR1.2, CDR1.3, CDR2.1, CDR3.1.

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy - học	CDR học phần
	Kiểm tra giữa học phần		<p>- Sinh viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Đọc trước tài liệu: Chương 12 /mục 12.1 ÷ 12.4 [1]. Chương 4 [2]. + Lắng nghe, quan sát, ghi chép. + Nghiên cứu tài liệu trả lời câu hỏi đàm thoại. + Thảo luận theo chủ đề. + Sinh viên tranh luận, phản biện theo nội dung giảng viên nêu ra. + Quan sát, thực hành đo điện trở, thống kê số liệu và hoàn thiện báo cáo dưới sự hướng dẫn của giảng viên. + Làm bài kiểm tra giữa học phần. 	
5	<p>Chương 5. Đo thông số của mạch điện Mục tiêu chương: Phân tích được các mạch đo công suất, điện năng một chiều và xoay chiều. Nội dung cụ thể: 5.1. Các phương pháp đo điện trở 5.2. Đo điện trở lớn 5.3. Cầu đo thuần trở 5.4. Đo điện dung và góc tổn hao của tụ điện 5.5. Cầu đo điện cảm và hệ số phẩm chất của cuộn dây Thực hành: Bài 6. Đo thông số của mạch điện</p>	11 (3LT, 8TH)	<p>Dạy học dựa trên vấn đề, tổ chức lớp học theo nhóm và phương pháp trình diễn</p> <p>- Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Giảng viên xây dựng các vấn đề có liên quan đến đo công suất và đo điện năng. + Chuẩn bị các nhiệm vụ học tập và tổ chức cho sinh viên thảo luận. + Thao tác mẫu thực hành đo công suất, đo điện năng. + Nhận xét, đánh giá nội dung thực hành của sinh viên. <p>- Sinh viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Đọc trước tài liệu: Chương 13 mục 13.1 ÷ 13.5 [1]. Chương 5 [2]. + Lắng nghe, quan sát, ghi chép. + Giải quyết các vấn đề giảng viên giao trên cơ sở cá nhân hoặc nhóm. + Thảo luận nhóm theo chủ đề giảng viên giao. + Quan sát, thực hành đo công 	CDR1.1, CDR1.2, CDR2.1, CDR3.1.

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy - học	CDR học phần
			suất dưới sự hướng dẫn của giảng viên.	
6	<p>Chương 6. Dao động ký Mục tiêu chương: Phân tích được các phương pháp đo tần số, góc pha trong các mạch điện xoay chiều. Nội dung cụ thể: 6.1. Ý nghĩa và phân loại 6.2. Dao động ký điện tử 6.3. Dao động ký điện tử hai tia Thực hành: Bài 7. Sử dụng dao động ký</p>	3 (1LT, 2TH)	<p>Đàm thoại, tổ chức cho sinh viên tranh luận - Giảng viên: + Tổ chức đàm thoại giữa giảng viên - sinh viên, sinh viên - sinh viên các nội liên quan đến đo tần số và góc pha. + Giảng viên xây dựng vấn đề có liên quan đến đo tần số và góc pha để người học tranh luận, phản biện. - Sinh viên: + Đọc trước tài liệu: Chương 14 mục 14.4÷14.5 [1]. Chương 6 [2]. + Lắng nghe, quan sát, ghi chép. + Nghiên cứu tài liệu trả lời các câu hỏi đàm thoại. + Tư duy logic đưa ra ý kiến cá nhân để tranh luận, phản biện theo nội dung giảng viên đưa ra. + Quan sát, thực hành đo điện năng và hoàn thiện báo cáo dưới sự hướng dẫn của giảng viên.</p>	CDR1.1, CDR1.2, CDR1.3, CDR2.1, CDR3.1.

Hải Dương, ngày 9 tháng 8 năm 2022

KT.HIỆU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG



TS. Nguyễn Thị Kim Nguyên

KT. TRƯỞNG KHOA
PHÓ TRƯỞNG KHOA

Phạm Công Tảo

TRƯỞNG BỘ MÔN

Nguyễn Thị Phương Oanh