

CHƯƠNG TRÌNH CHI TIẾT HỌC PHẦN
TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC
Ngành/Chuyên ngành đào tạo: Công nghệ Điện lạnh

1. Tên học phần: **Đo lường nhiệt**
2. Loại học phần: Lý thuyết
3. Số tín chỉ: **2 (2,0)**
4. Bộ môn quản lý học phần: Bộ môn Cơ khí ô tô
5. Điều kiện tiên quyết: - Toán cao cấp 1, 2 hoặc Toán ứng dụng A1; A2
- Vật lý đại cương
- Kỹ thuật nhiệt

6. Phân bố thời gian:

- Thời gian lên lớp: 30 tiết (2tiết/tuần)
- + Số tiết lý thuyết: 29 tiết
- + Số tiết bài tập: 0 tiết
- + Số tiết kiểm tra: 01 tiết
- Thí nghiệm, thực hành, thực tập: không
- Tự học: 60 giờ

7. Mục tiêu của học phần:

Sau khi học xong học phần này sinh viên phải đạt được các năng lực sau đây:

7.1. Về kiến thức

- Nắm rõ nguyên tắc và các bước của các phép đo
- Định hướng được và lựa chọn được phương pháp đo phù hợp với đại lượng cần đo
- Có kiến thức cơ sở để học tiếp các môn học sau

7.2. Về kỹ năng

- Biết tư duy, tự học và làm việc theo nhóm.
- Biết trình bày các vấn đề khoa học.

7.3. Về thái độ:

- + Sinh viên có thái độ nghiêm túc, cầu tiến trong quá trình học tập và nghiên cứu.
- + Hình thành thói quen vận dụng lý thuyết vào giải quyết các vấn đề trong thực tiễn
- + Góp phần hình thành thế giới quan khoa học
- + Hình thành tư duy phản biện, năng lực tự học, tự nghiên cứu khoa học.

8. Nội dung học phần :

8.1. Mô tả vấn đề

- Trên cơ sở những khái niệm cơ bản về đo lường sinh viên được cung cấp phương pháp nghiên cứu các Phương pháp đo ứng với từng đại lượng, các yếu tố đặc trưng của các phương pháp đo cụ thể.

- Xác định được ưu điểm, nhược điểm của các phương pháp đo

- Vận dụng các kiến thức đã học để xây dựng được các biểu thức thực nghiệm

8.2. Nội dung chi tiết học phần:

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	TH (tiết)	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
Tuần 1	<p>Chương 1. KHÁI NIỆM</p> <p>1.1. Định nghĩa, phân loại</p> <p>1.1.1. Định nghĩa</p> <p>1.1.2. Phân loại</p> <p>1.1.3. Lịch sử xây dựng đơn vị đo và các chuẩn quốc tế</p> <p>1.2. Các yếu tố đặc trưng của đo lường</p> <p>1.2.1. Đại lượng đo</p> <p>1.2.2. Điều kiện đo</p> <p>1.2.3. Thiết bị đo và phương pháp đo</p> <p>1.2.4. Người quan sát</p> <p>1.2.5. Kết quả đo</p>	2		<p>Tài liệu [1] Chương 1 (từ 1.1 đến 1.2)</p> <p>Tài liệu [2]</p>	<p>* Chuẩn bị và đọc trước: Nội dung bài học trong giáo trình chính: - Định nghĩa đo lường, đo lường học và kỹ thuật đo lường - Phân loại các phép đo - Hệ thống đơn vị quốc tế SI và các chuẩn cấp 1 quốc gia của các đơn vị - Các yếu tố đặc trưng của đo lường</p> <p>* Yêu cầu đối với SV: thuộc các định nghĩa, phân loại được các phép đo; Nắm chắc hệ thống đơn vị quốc tế SI và các chuẩn cấp 1 quốc gia của các đơn vị và các yếu tố đặc trưng của đo lường</p>
Tuần 2	<p>1.3. Thiết bị đo</p> <p>1.3.1. Phân loại thiết bị đo</p> <p>1.3.2. Các tham số đặc trưng cho phẩm chất của đồng hồ</p> <p>1.4. Đánh giá sai số đo lường</p> <p>1.4.1. Sai số của phép đo</p> <p>1.4.2. Tính toán sai số ngẫu nhiên</p>	2		<p>Tài liệu [1] Chương 1 (từ 1.3 đến 1.4)</p> <p>Tài liệu [2]</p>	<p>* Chuẩn bị và đọc trước: Nội dung bài học trong giáo trình chính: - Phân loại các thiết bị đo - Các tham số đặc trưng cho phẩm chất của đồng hồ - Các loại sai số của phép đo và tính toán các sai số.</p> <p>* Yêu cầu đối với SV: - Phân loại được các thiết bị đo - Nắm được các tham số đặc trưng cho phẩm chất của đồng hồ - Nắm được các nguyên nhân dẫn đến các sai số của phép đo và tính toán sai số</p>

					ngẫu nhiên
Tuần 3	1.5. Xây dựng biểu thức thực nghiệm 1.5.1. Khi đường cong thực nghiệm có dạng tuyến tính 1.5.2. Khi đường cong thực nghiệm có dạng phi tuyến 1.5.3. Phương pháp tìm hệ số tương quan 1.5.4. Phương pháp bình phương cực tiểu	2		Tài liệu [1] Chương 1 (1.5) Tài liệu [2]	* Chuẩn bị và đọc trước: Nội dung bài học trong giáo trình chính: - Xây dựng các biểu thức thực nghiệm bằng các phương pháp: * Yêu cầu đối với SV: - Với từng phương pháp viết được các biểu thức thực nghiệm
Tuần 4	Chương 2. ĐO NHIỆT ĐỘ 2.1. Khái niệm 2.1.1. Nhiệt độ và thang đo nhiệt độ 2.1.2. Phân loại nhiệt kế 2.2. Nhiệt kế giãn nở 2.2.1. Nhiệt kế giãn nở chất rắn. 2.2.2. Nhiệt kế giãn nở chất nước 2.3. Nhiệt kế kiểu áp kế 2.3.1. Nhiệt kế chất nước 2.3.2. Nhiệt kế chất khí 2.3.3. Nhiệt kế hơi bão hòa	2		Tài liệu [1] Chương 2; (từ 2.1 đến 2.3) Tài liệu [2]	* Chuẩn bị trước: Nội dung bài học trong giáo trình chính: - Khái niệm, thang đo nhiệt độ - Phân loại nhiệt kế - Cấu tạo, nguyên lý hoạt động và cách sử dụng của các nhiệt kế * Yêu cầu đối với SV: - Trình bày được khái niệm nhiệt độ và thang đo nhiệt độ - Nắm được cấu tạo, nguyên lý hoạt động và cách sử dụng của các loại nhiệt kế
Tuần 5	2.4. Nhiệt kế nhiệt điện 2.4.1. Khái niệm 2.4.2. Hiệu ứng nhiệt điện 2.4.3. Các phương pháp nối cặp nhiệt 2.4.4. Một số yêu cầu đối với vật liệu làm cặp nhiệt 2.4.5. Một số loại cặp nhiệt thường dùng 2.4.6. Nhiệt kế cặp nhiệt trong công nghiệp 2.4.7. Đo nhiệt độ cao bằng cặp nhiệt	2		Tài liệu [1] Chương 2 (2.4) Tài liệu [2]	* Chuẩn bị và đọc trước: Nội dung bài học trong giáo trình chính: - Khái niệm nhiệt kế điện - Hiệu ứng nhiệt điện và 1 số lưu ý - Các phương pháp nối cặp nhiệt; một số yêu cầu đối với vật liệu dùng làm cặp nhiệt - Một số cặp nhiệt thường dùng; sử dụng trong công nghiệp; cách sử dụng cặp nhiệt để đo nhiệt độ cao * Yêu cầu đối với sinh viên: - Trình bày được khái niệm nhiệt kế điện và 1 số lưu ý

					<p>khi sử dụng nhiệt kế điện</p> <ul style="list-style-type: none"> -Nắm được các phương pháp nối cặp nhiệt và một số yêu cầu đối với vật liệu dùng làm cặp nhiệt - Nắm được cấu tạo và nguyên lý của một số cặp nhiệt thường dùng; sử dụng trong công nghiệp
6	<p>2.5. Nhiệt kế điện trở</p> <p>2.5.1. Khái niệm</p> <p>2.5.2. Yêu cầu đối với các vật liệu dùng làm nhiệt kế điện trở</p> <p>2.5.3. Các loại nhiệt kế điện trở</p> <p>2.5.4. Các phương pháp đo điện trở của nhiệt kế điện trở</p>	2		<p>Tài liệu [1] Chương 2 (bài 2.5)</p> <p>Tài liệu [2]</p>	<p>* Chuẩn bị và đọc trước:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Khái niệm, ưu, nhược điểm của nhiệt kế điện trở - Yêu cầu của các vật liệu dùng làm nhiệt kế - Phân loại nhiệt kế điện trở - Các phương pháp đo bằng nhiệt kế điện trở <p>* Yêu cầu đối với sinh viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được khái niệm, ưu, nhược điểm của nhiệt kế điện trở - Nêu được các yêu cầu của các vật liệu dùng làm nhiệt kế - Phân loại được các loại nhiệt kế điện trở
7	<p>2.6. Hỏa kế bức xạ</p> <p>2.6.1. Khái niệm</p> <p>2.6.2. Hoả quang kế phát xạ</p> <p>2.6.3. Hỏa quang kế cường độ sáng</p> <p>2.6.4. Hoả quang kế màu sắc</p> <p>Kiểm tra giữa kỳ</p>	1	1	<p>Tài liệu [1] Chương 2 (bài 2.6)</p> <p>Tài liệu [2]</p>	<p>* Chuẩn bị và đọc trước:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm hỏa kế. Cấu tạo, nguyên lý hoạt động và tác dụng của các loại hỏa kế <p>Ôn tập kiểm tra giữa kỳ</p> <p>* Yêu cầu đối với sinh viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm hỏa kế. Cấu tạo, nguyên lý hoạt động và tác dụng của các loại hỏa kế
8	<p>Chương 3.ĐO ÁP SUẤT</p> <p>3.1. Khái niệm</p> <p>3.2. Áp kế kiểu chất lỏng</p> <p>3.3. Áp kế kiểu cơ</p> <p>3.4. Lực kế áp điện</p> <p>3.5. Áp kế áp điện</p>	2		<p>Tài liệu [1] Chương 3 (từ 3.1 – tr59 đến 3.5- tr64)</p>	<p>* Chuẩn bị và đọc trước:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chương 4, Đo lưu lượng, tốc độ. <p>* Yêu cầu đối với SV:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Viết đúng, trình bày được khái niệm Áp suất và các đơn vị đo áp suất - Biết được cách phân loại các phép đo áp suất

					Nắm được nguyên lý hoạt động của một số loại áp kế
9	<p>Chương 4. ĐO LƯU LƯỢNG - TỐC ĐỘ</p> <p>4.1. Khái niệm</p> <p>4.2. Đo lưu lượng theo độ giảm áp suất</p> <p>4.3. Lưu tốc kế cánh quạt</p> <p>4.4. Lưu tốc kế kiểu cảm ứng</p> <p>4.5. Lưu tốc kế khí</p> <p>4.6. Tốc kế nhiệt</p>	2		<p>Tài liệu [1]</p> <p>Chương 4 từ trang 4.1. 81 đến 4.6. tr87</p>	<p>* Chuẩn bị và đọc trước:</p> <p>+ Nội dung bài học trong giáo trình chính:</p> <p>- Cuối chương 4 (từ 4.7)</p> <p>+ Đọc thêm tài liệu [3]</p> <p>* Yêu cầu đối với SV:</p> <p>- Nắm rõ được khái niệm lưu lượng</p> <p>- Viết đúng và giải thích rõ các đại lượng có trong Phương trình liên tục, lưu lượng khối lượng G</p> <p>- Phương trình Bernouli, tổng năng lượng không đổi - Giải thích được tại sao khi khảo sát chuyển động tịnh tiến của vật rắn chỉ cần khảo sát 1 điểm thuộc vật?</p>
10	<p>4.7. Đo lưu lượng bằng tần số dòng xoáy.</p> <p>4.8. Đo lưu khối thông qua lực Coriolis.</p> <p>4.9. Phương pháp đo lưu lượng bằng siêu âm</p> <p>4.10. Đo lưu lượng của dòng khí thông qua nhiệt độ dây nung</p>	2		<p>Tài liệu [1]</p> <p>Chương 4 từ 4.7 tr 81</p>	<p>* Chuẩn bị và đọc trước:</p> <p>Nội dung bài học trong giáo trình chính:</p> <p>- Chương 5. Đo độ ẩm</p> <p>* Yêu cầu đối với SV:</p> <p>- Nắm rõ các phương pháp đo lưu lượng bằng tần số xoáy, siêu âm và cách đi lưu khối thông qua lực Coriolis</p>
11	<p>Chương 5. ĐO ĐỘ ẨM</p> <p>5.1. Các khái niệm</p> <p>5.2. Đo độ ẩm không khí bằng phương pháp điểm ngưng tụ.</p> <p>5.3. Đo độ ẩm bằng phương pháp hấp thụ</p> <p>5.4. Đo độ ẩm bằng trở kháng biến đổi</p>	2		<p>Tài liệu [1]</p> <p>Chương 5 từ 5.1. tr98 đến 5.4 (tr108)</p>	<p>* Chuẩn bị và đọc trước:</p> <p>Nội dung bài học trong giáo trình chính:</p> <p>- Chương 5 (từ 5.5. trang 108)</p> <p>* Yêu cầu đối với SV:</p> <p>- Nắm chắc các khái niệm: Không khí ẩm chưa bão hoà, không khí ẩm bão hoà, không khí ẩm quá bão hoà, các đại lượng đặc trưng của không khí ẩm</p> <p>- Nắm chắc nguyên tắc và</p>

					các bước đo độ ẩm bằng phương pháp ngưng tụ, phương pháp hấp thụ và bằng trở kháng biến đổi
12	<p>5.5. Mạch điện với phương pháp xung hiệu số.</p> <p>5.6. Cảm biến độ ẩm với điện trở thay đổi.</p> <p>5.7. Ẩm kế Assmann</p> <p>5.8. Đo độ ẩm theo tổng trở của màng mỏng Al_2O_3</p> <p>5.9. Đo độ ẩm bằng cảm biến vi ba</p> <p>5.10. Đo độ ẩm bằng cảm biến hồng ngoại</p> <p>5.11. Đo độ ẩm bằng cảm biến âm thanh</p> <p>5.12. Phương pháp đo độ ẩm các vật liệu rắn.</p>	2		<p>Tài liệu [1]</p> <p>- Chương 5 (từ 5.5 tr108 đến 5.12 tr113)</p>	<p>* Chuẩn bị và đọc trước:</p> <p>Nội dung bài học trong giáo trình chính:</p> <p>ĐO MỨC CHẤT LỎNG - CHẤT RẮN DẠNG HẠT *</p> <p>Yêu cầu đối với SV:</p> <p>- Trình bày được cách đo độ ẩm bằng màng mỏng Al_2O_3, bằng cảm biến vi ba, cảm biến hồng ngoại và cảm biến âm thanh</p> <p>- Quy tắc đo độ ẩm của các vật liệu rắn</p>
13	<p>Chương 6.</p> <p>ĐO MỨC CHẤT LỎNG VÀ CHẤT RẮN DẠNG HẠT</p> <p>6.1. KHÁI NIỆM</p> <p>6.1. Đo mức nước</p> <p>6.2. Đo mức chất lỏng theo áp suất thủy tĩnh</p> <p>6.3. Đo mức bằng điện dung</p> <p>6.4. Nhiệt điện trở PTC</p> <p>6.5. Quang điện tử.</p> <p>6.6. Đo mức chất lỏng bằng sóng vi ba</p> <p>6.7. Đo mức chất lỏng bằng dẫn nhiệt</p> <p>6.8. Đo mức chất lỏng, chất rắn bằng dao động cơ</p>	2		<p>Tài liệu [1]</p> <p>Chương 6</p>	<p>* Chuẩn bị và đọc trước:</p> <p>Nội dung bài học trong giáo trình chính:</p> <p>- Chương 7 Đo tốc độ quay</p> <p>* Yêu cầu đối với SV:</p> <p>- Nắm được khái niệm về mức</p> <p>- Cấu tạo và Nguyên lý hoạt động của máy đo mức chất lỏng</p> <p>- Nắm rõ phương pháp đo mức chất lỏng bằng áp suất thủy tĩnh, bằng điện dung, sóng vi ba, ...</p>
14	<p>Chương 7. ĐO TỐC ĐỘ QUAY</p> <p>7.1. Đo tốc độ quay kiểu cảm ứng từ</p> <p>7.2. Tốc độ kế kiểu máy phát</p> <p>7.3. Máy đo tốc độ quay kiểu máy phát tần số</p> <p>7.4. Máy đo tốc độ quay</p>	2		<p>Tài liệu [1]</p> <p>- Chương 7 từ tr122 đến tr124</p>	<p>* Chuẩn bị và đọc trước:</p> <p>Nội dung bài học trong giáo trình chính:</p> <p>- Các phương pháp đo tốc độ quay</p> <p>- Các loại máy đo tốc độ quay</p> <p>* Yêu cầu đối với SV:</p> <p>- Trình bày được các</p>

	bằng phương pháp quang học 7.5. Máy đo tốc độ quay bằng sợi dẫn quang				phương pháp đo tốc độ quay - Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các loại máy đo tốc độ quay
15	Chương 8. CÁC BỘ CHỈ THỊ 8.1. Chỉ thị cơ điện 8.2. Bộ chỉ thị kiểu Hiện số 8.3. Dao động ký điện tử	2		Tài liệu [1] Chương 11 (bài 11.2) tr214)	* Chuẩn bị và đọc trước: Nội dung bài học trong giáo trình chính: - Khái niệm, cấu tạo của các các bộ chỉ thị và chức năng nhiệm vụ các chi tiết cấu tạo của bộ chỉ thị - Ôn tập chuẩn bị thi kết thúc học phần * Yêu cầu đối với SV: - Trình bày được khái niệm, cấu tạo của các các bộ chỉ thị và chức năng nhiệm vụ các chi tiết cấu tạo của bộ chỉ thị
	Tổng 30 tiết	30	0		

9. Nhiệm vụ của sinh viên

- Dự lớp: Sinh viên phải tham gia tối thiểu 70% số tiết học trên lớp.
- Có đầy đủ điểm thường xuyên, điểm đánh giá nhận thức và thái độ tham gia thảo luận, làm bài tập ở nhà theo yêu cầu của giảng viên.
- Có đủ bài kiểm tra định kỳ (theo chương trình chi tiết)
- Tham gia dự kỳ thi kết thúc học phần
- Nghiên cứu tài liệu trước khi lên lớp.
- Dụng cụ học tập: Giáo trình môn học và các tài liệu học tập khác do giảng viên yêu cầu.

10. Thang điểm và hình thức đánh giá:

- Thang điểm 10
- Hình thức đánh giá: Sinh viên làm 01 bài kiểm tra giữa kỳ và 01 bài thi viết cuối học kỳ. Bài kiểm tra giữa kỳ thời lượng 50 phút, khi học hết tín chỉ 01. Bài thi cuối kỳ thời lượng: 90 phút. Thời điểm kết thúc môn học và thi theo lịch thi chung của trường. Nội dung trong chương trình môn học và được giới hạn trong Đề cương Ôn tập môn học.

11. Tiêu chuẩn đánh giá sinh viên

TT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Ghi chú
1	Điểm thường xuyên, đánh giá nhận thức, thái độ thảo luận, chuyên cần, làm bài tập ở nhà	01 điểm	10%	Sinh viên không tham dự đủ 70% số tiết học trên lớp theo quy định của học phần trong chương trình đào tạo thì không được dự thi kết thúc học phần.
2	Điểm kiểm tra định kỳ	01 điểm / 02tín chỉ	30%	
3	Thi kết thúc học phần	Thi tự luận	60%	

12. Tài liệu học tập

- Giáo trình bắt buộc:

Trình Văn Quang, Giáo trình đo lường nhiệt dành cho sinh viên ngành Nhiệt Lạnh.
Trường ĐHGTVTHN 2004

- Tài liệu tham khảo:

[1] Nguyễn Văn Hoà. Giáo trình đo lường các đại lượng điện và không điện.
NXBGD 2003

[2] Phạm Thượng Hàn, Nguyễn Trọng Quế ... Kỹ thuật đo lường các đại lượng vật lý.
NXBGD 2004

[3] Dương Minh Trí. Cảm biến và ứng dụng. NXB KHKT 2001.

13. Các yêu cầu khác (nếu có) của học phần:

Quảng Ninh, ngày 05 tháng 3 năm 2020



HIỆU TRƯỞNG

TRƯỞNG BỘ MÔN

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

TS. Hoàng Hùng Thắng

ThS. Nguyễn Bá Thiện

ThS. Hoàng Thanh Vân

THƯƠNG