# Phụ lục I:

# PHẠM VI CÔNG VIỆC CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

#  “VẬT LIỆU LĨNH VỰC CƠ KHÍ, CÂN BẰNG ĐỘNG” VÀ “VẬT LIỆU LĨNH VỰC THÍ NGHIỆM ĐIỆN NHẤT THỨ”

# Số lượng

| **STT** | **Chương trình đào tạo** | **Đối tượng** | **Thời lượng tối thiểu** *(tiết)* | **Số lượng học viên dự kiến** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Vật liệu lĩnh vực cơ khí, cân bằng động | Nhóm ứng viên chuyên gia “Cơ khí, cân bằng động” | 50 | 35 |
| 2 | Vật liệu lĩnh vực thí nghiệm điện nhất thứ | Nhóm ứng viên chuyên gia “Thí nghiệm điện nhất thứ” | 50 | 20 |

# Dự kiến nội dung chi tiết chương trình đào tạo

| **STT** | **Học Phần** | **Nội dung** | **Thời lượng***(tiết)* |
| --- | --- | --- | --- |
| **I** | **Vật liệu lĩnh vực cơ khí, cân bằng động** |
| 1 | **Vật liệu kim loại** | 1. **Vật liệu kim loại và hợp kim.**
2. **Kim loại và cách chế tạo hợp kim**
	1. Sắt và hợp kim hệ sắt
	2. Kim loại và hợp kim phi sắt
3. **Các tính chất cơ bản và đặc tính của vật liệu kim loại**
	1. Tính chất điện
	2. Tính chất cơ
	3. Tính chất nhiệt
	4. Tính chất hóa lý
4. **Ký hiệu vật liệu theo một số tiêu chuẩn**
	1. Tiêu chuẩn Việt Nam
	2. Tiêu chuẩn Mỹ
	3. Tiêu chuẩn Châu âu
	4. Tiêu chuẩn Nhật, Hàn Quốc…
5. **Vật liệt có độ dẫn điện cao**
	1. Đồng và hợp kim đồng
		1. Đồng đỏ
		2. Đồng thanh
		3. Đồng thau
	2. Nhôm và hợp kim nhôm
		1. Nhôm nguyên chất
		2. Hợp kim nhôm
			1. Hợp kim hệ Al-Si
			2. Hợp kim hệ Al-Cu
			3. Hợp kim hệ Al-Mg
			4. Hợp kim hệ Al-Zn
	3. Thép và hợp kim
		1. Thép các bon
		2. Thép hợp kim thấp
		3. Thép hợp kim cao
		4. Thép đặc biệt
	4. Hợp kim bền nhiệt

4.4.1. Siêu hợp kim trên cơ sở Ni4.4.2. Siêu hợp kim trên cơ sở Co**5. Ăn mòn và bảo vệ vật liệu kim loại**5.1. Cơ chế ăn mòn và phá hủy kim loại5.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến ăn mòn 5.3. Phân loại ăn mòn5.4. Biện pháp chống ăn mòn và bảo vệ kim loại. | 10 |
| 2 | **Chuyên sâu về sức bền vật liệu** | **1. Tính toán thanh, hệ thanh chịu lực dọc trục:**- Lực dọc trục và biểu đồ nội lực- Ứng suất trên mặt cắt ngang- Biến dạng- Hệ thanh**2. Trạng thái ứng suất – biến dạng – các thuyết bền**- Trạng thái ứng suất tại một điểm- Trạng thái ứng suất phẳng- Quan hệ ứng suất-biến dạng- Các thuyết bền**3. Tính toán dầm chịu uốn:**- Moment uốn và lực cắt: biểu đồ nội lực- Ứng suất trên mặt cắt- Chuyển vị của dầm chịu uốn **4. Tính trục chịu xoắn:** - Mômen xoắn và biểu đồ mômen xoắn - Ứng suất trên mặt cắt ngang- Biểu đồ ứng suất tiếp trên mặt cắt ngang - Biến dạng **5. Tính trục chịu lực phức tạp**- Biểu đồ nội lực. - Ứng suất- Chuyển vị hay biến dạng- Cách tính trục. | 5 |
| 3 | **Chuyên sâu về hàn kim lại** | 1. **Đại cương về công nghệ hàn**
2. **Các phương pháp hàn; nguyên lý; đặc điểm; vật liệu hàn**
	1. Hàn hồ quang
	2. Hàn plasma
	3. Hàn khí
	4. Hàn laser
	5. Hàn nhiệt nhôm
	6. Hàn điện trở
	7. Hàn tiếp xúc
	8. Hàn ma sát
	9. Hàn nổ
3. **Kiểm tra và xử lý sản phẩm sau hàn**
	1. Các phương pháp kiểm tra phá hủy
	2. Các phương pháp kiểm tra không phá hủy
	3. Xử lý nhiệt và bề mặt
4. **Ăn mòn và bảo vệ vật liệu kim loại**
	1. Cơ chế ăn mòn và phá hủy kim loại
	2. Các yếu tố ảnh hưởng đến ăn mòn
	3. Phân loại ăn mòn
	4. Biện pháp chống ăn mòn và bảo vệ kim loại
 | 15 |
| 4 | **Thực hành kiểm tra, đánh giá mối hàn** | 1. **Kiểm tra không phá hủy**
	1. Kiểm tra khuyết tật mối hàn bằng phương pháp siêu âm
	2. Kiểm tra khuyết tật mối hàn bằng phương pháp X-ray
	3. Kiểm tra khuyết tật mối hàn bằng phương pháp thẩm thấu từ
2. **Kiểm tra phá hủy**
	1. Soi tổ chức tế vi mối hàn và các vùng lân cận (HAZ)
	2. Kiểm tra độ cứng tế vi các vùng
	3. Kiểm tra độ bền kéo mẫu
	4. Đánh giá mức độ chịu ăn mòn của mẫu hàn
 | 20 |
| **II** | **Vật liệu lĩnh vực thí nghiệm điện nhất thứ** |
| 1 | **Vật liệu kim loại và vật liệu cách điện** | 1. **Vật liệu kim loại và hợp kim.**
2. **Kim loại và cách chế tạo hợp kim**
	1. Sắt và hợp kim hệ sắt
	2. Kim loại và hợp kim phi sắt
3. **Các tính chất cơ bản và đặc tính của vật liệu kim loại**
	1. Tính chất điện
	2. Tính chất cơ
	3. Tính chất nhiệt
	4. Tính chất hóa lý
4. **Ký hiệu vật liệu theo một số tiêu chuẩn**
	1. Tiêu chuẩn Việt Nam
	2. Tiêu chuẩn Mỹ
	3. Tiêu chuẩn Châu âu
	4. Tiêu chuẩn Nhật, Hàn Quốc…
5. **Vật liệt có độ dẫn điện cao**
	1. Đồng và hợp kim đồng
		1. Đồng đỏ
		2. Đồng thanh
		3. Đồng thau
	2. Nhôm và hợp kim nhôm
		1. Nhôm nguyên chất
		2. Hợp kim nhôm
			1. Hợp kim hệ Al-Si
			2. Hợp kim hệ Al-Cu
			3. Hợp kim hệ Al-Mg
			4. Hợp kim hệ Al-Zn
	3. Thép và hợp kim
		1. Thép các bon
		2. Thép hợp kim thấp
		3. Thép hợp kim cao
		4. Thép đặc biệt
	4. Hợp kim bền nhiệt

4.4.1. Siêu hợp kim trên cơ sở Ni4.4.2. Siêu hợp kim trên cơ sở Co1. **Ăn mòn và bảo vệ vật liệu kim loại**

5.1. Cơ chế ăn mòn và phá hủy kim loại5.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến ăn mòn 5.3. Phân loại ăn mòn5.4. Biện pháp chống ăn mòn và bảo vệ kim loại1. **Vật liệu cách điện**
2. **Phân loại vật liệu dẫn điện**
3. **Các tính chất cơ bản và đặc tính của vật liệu dẫn điện**
	1. Tính chất điện
	2. Tính chất cơ
	3. Tính chất nhiệt
	4. Tính chất hóa lý
4. **Các loại vật liệt cách điện**
	1. Vật liệu từ ceramic
	2. Vật liệu cơ kim.
	3. Vật liệu hữu cơ
 | 30 |
| 2 | **Thí nghiệm thực hành** | 1. **Đo điện trở suất của vật liệu điện rắn**
2. **Mục đích:**

- Đo điện trở suất của điện môi rắn- Xác định mối quan hệ giữa điện trở suất và điện áp tác dụng cũng như thời gian đặt điện áp lên vật rắn.1. **Lý thuyết:**

- Tìm hiểu phương pháp xác định điện trở suất của điện môi rắn.- Phân biệt điện trở suất mặt và điện trở suất khối- Các yếu tố ảnh hưởng đến trị số điện trở suất- Tìm hiểu về sơ đồ nguyên lý và cách vận hành của mạch đo1. **Thí nghiệm:**

- Thực hành đo điện trở suất mặt và điện trở suất khối khi có và không có cực bảo vệ.- Xác định mối liên giữa điện trở suất và thời gian đặt điện áp- Xử lý số liệu thí nghiệm, phân tích và nhận xét1. **Phóng điện trong chất rắn ở điện áp xoay chiều tần số công nghiệp**
2. **Mục đích:**

- Xác định điện áp phóng điện của điện môi rắn- Phân tích các dạng phóng điện có thể xảy ra đối với điện môi rắn- Phân tích khả năng phục hồi tính chất cách điện của điện môi rắn1. **Lý thuyết:**

- Tìm hiểu nguyên lý của hiện tượng phóng điện-Xác định các yếu tố ảnh hưởng đến hiện tượng phóng điện- Tìm hiểu về sơ đồ nguyên lý và cách vận hành của mạch đo1. **Thí nghiệm:**

- Thực hành đo điện áp phóng điện đối với điện môi rắn và sản phẩm cách điện rắn trong thực tế- Thử nghiệm một vài yếu tố môi trường có thể ảnh hưởng đến điện áp phóng điện- Xử lý số liệu thí nghiệm, phân tích và nhận xét1. **Thí nghiệm với điện môi lỏng**
2. **Mục đích:**

- Nghiên cứu đặc tính lý nhiệt và điện của điện môi lỏng1. **Lý thuyết:**

- Tìm hiểu lý thuyết vật liệu cách điện.- Tìm hiểu về sơ đồ nguyên lý và cách vận hành của mạch đo1. **Thí nghiệm:**

- Thực hành đo độ nhớt- Thực hành đo điểm chớp cháy - Thực hành đo điện áp phóng điện - Xử lý số liệu thí nghiệm, phân tích và nhận xét | 20 |

# Yêu cầu đối với nhà thầu và giảng viên:

* 1. **Yêu cầu đối với nhà thầu**
* Có tối thiểu 10 năm kinh nghiệm đào tạo trong lĩnh vực liên quan.
* Có tối thiểu 5 dự án nghiên cứu/ứng dụng/triển khai liên quan đến lĩnh vực vật liệu như mô tả trong mục 2.
	1. **Yêu cầu đối với giảng viên**
* Tốt nghiệp đại học trở lên các chuyên ngành liên quan đến Kỹ thuật vật liệu hoặc các chuyên ngành liên quan đến nội dung giảng dạy.
* Có ít nhất 10 năm kinh nghiệm trong lĩnh vực phù hợp với nội dung giảng dạy.
* Đã từng tham gia giảng dạy ít nhất 05 khóa tương tự.