**QUY ĐỊNH KHỐI LƯỢNG KIẾN THỨC TỐI THIỂU, YÊU CẦU VỀ NĂNG LỰC MÀ NGƯỜI HỌC ĐẠT ĐƯỢC SAU KHI TỐT NGHIỆP TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP, TRÌNH ĐỘ CAO ĐẲNG**

**NGÀNH, NGHỀ: ĐO LƯỜNG ĐIỆN**

**A - TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG**

**1. Giới thiệu chung về ngành, nghề**

Đo lường điện trình độ cao đẳng là ngành, nghề mà người hành nghề thực hiện các công việc vận hành, thí nghiệm, kiểm định, hiệu chuẩn và quản lý hệ thống đo lường trong các trạm biến áp của lưới truyền tải điện (có cấp điện áp từ 220 kV đến 500 kV), lưới phân phối (có cấp điện áp từ 110 kV trở xuống) và các nhà máy điện, đáp ứng yêu cầu bậc 5 trong Khung trình độ quốc gia Việt Nam.

Nhiệm vụ chính của ngành, nghề là: Thí nghiệm hiệu chỉnh, kiểm định, hiệu chuẩn, lắp đặt các thiết bị đo lường điện bao gồm các loại đồng hồ một chiều, xoay chiều lắp cho tủ điện để đo điện áp, đo dòng điện; các loại đồng hồ đo công suất tác dụng, đồng hồ đo công suất phản kháng; các loại công tơ điện kiểu cảm ứng và công tơ điện tử hiện số dùng cho lưới điện 1 pha và lưới điện 3 pha. Ngoài ra còn hiệu chuẩn các thiết bị đo điện cầm tay, hiệu chuẩn các chuẩn đo lường như các bộ nguồn dòng điện, điện áp, điện trở chuẩn… kiểm định các thiết bị đo điện trở cách điện (megaohm meter), thiết bị đo điện trở đất (terometer).

Người hành nghề Đo lường điện làm việc tại phòng thí nghiệm, phân xưởng sửa chữa, bảo trì thuộc các nhà máy điện, trạm biến áp truyền tải, trạm biến áp trung gian; các trung tâm kiểm định, hiệu chỉnh thiết bị đo lường điện, các điện lực thuộc các công ty điện lực; các phân xưởng sản xuất thiết bị đo lường điện và các doanh nghiệp kinh doanh thiết bị điện.

Yêu cầu đối với ngành, nghề: Là nghề có tính chính xác cao nên người lao động phải qua các trường lớp đào tạo chuyên ngành về đo lường điện. Do tính phức tạp của ngành, nghề cũng như môi trường làm việc nên người lao động phải đủ sức khoẻ, bình tĩnh, phản ứng nhanh nhạy, sáng tạo và có ý thức kỷ luật cao trong làm việc và đặc biệt là phải tuân thủ nghiêm ngặt Luật Điện lực, Luật Đo lường, quy trình kinh doanh của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

Khối lượng kiến thức tối thiểu: 2.400 giờ (tương đương 86 tín chỉ).

**2. Kiến thức**

- Trình bày được phương pháp tính sai số; tiêu chuẩn phòng thí nghiệm; các tiêu chuẩn kỹ thuật trong vận hành các thiết bị, phụ kiện trong hệ thống đo lường điện;

- Phân tích được các thủ tục hành chính và quy định về hợp đồng, thương thảo, bàn giao công việc; chế độ phiếu thao tác, phiếu công tác;

- Phân tích được quy trình kỹ thuật an toàn điện;

- Trình bày được quy trình kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế cơ cấu đo: Từ điện, điện từ, điện động, cảm ứng, tĩnh điện, điện tử;

- Trình bày được quy trình kiểm định máy biến áp đo lường (TU, TI), quy trình hiệu chuẩn các chuẩn đo lường; quy trình kiểm định công tơ đo điện cảm ứng và công tơ điện điện tử; quy trình lắp đặt tủ, bảng điện;

- Trình bày được quy trình quản lý, vận hành MBA phân phối, TBA 110 kV và 220kV;

- Trình bày được cấu tạo, công dụng, thông số kỹ thuật của dụng cụ đo điện áp, dòng điện, công suất, điện năng, máy biến điện áp, máy biến dòng điện, khóa chuyển mạch, hệ thống nối đất, hệ thống tín hiệu, hệ thống điều khiển, hệ thống bảo vệ, tủ, bảng điện;

- Trình bày được nguyên lý làm việc, các chế độ làm việc của: ampe mét, vôn mét, tần số kế, cosφ mét, oát mét, công tơ điện; thiết bị chống sét và hệ thống nối đất; hệ thống điều khiển và bảo vệ;

- Trình bày được tiêu chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn điện trở nối đất an toàn, nối đất chống sét, nối đất công tác; công tác an toàn lao động và vệ sinh công nghiệp;

- Phân tích được sơ đồ nối điện, hệ thống nối đất, hệ thống tín hiệu, hệ thống điều khiển, hệ thống bảo vệ hệ TBA 110kV, 220kV;

- Phân tích được các khái niệm, công dụng của hệ thống đo lường điện, hệ thống điều khiển, hệ thống tín hiệu, hệ thống rơle bảo vệ, hệ thống tự động, hệ thống tiếp đất;

- Phân tích được sơ đồ đấu nối của tủ điện cao hạ áp;

- Mô tả được phương pháp đọc và phân tích các bản vẽ về điện;

- Phân tích đánh giá được tình trạng làm việc của dụng cụ đo, hệ thống đo (các sen sơ, các đồng hồ đo, cách điện, phụ kiện, dây dẫn, dây chống sét, thiết bị nối đất, biển báo hiệu...);

- Trình bày được những kiến thức cơ bản về chính trị, văn hóa, xã hội, pháp luật, quốc phòng an ninh, giáo dục thể chất theo quy định.

**3. Kỹ năng**

- Chuẩn bị được các dụng cụ đồ nghề, phương tiện, vật tư theo phương án tổ chức lắp đặt dụng cụ đo, hệ thống đo lường điện;

- Sử dụng được các phần mềm vẽ mạch điện để kiểm tra lại hệ thống mạch điện.

- Thành thục ghi nhật ký lắp đặt, nhật ký vận hành;

- Thành thạo sử dụng thiết bị hàn hoặc vít, zắc nối, bulông để làm các mối nối;

- Sử dụng được thiết bị kiểm tra thông mạch như: Đồng hồ vạn năng, xác định kết quả thông mạch, điện trở tiếp xúc và kết luận được đạt tiêu chuẩn hay không.

- Sử dụng được thiết bị kiểm tra điện trở nối đất như Terômét, so sánh và kết luận đạt tiêu chuẩn hay không;

- Sử dụng được các thiết bị đo lường điện: vôn mét, ampe mét, công tơ 1 pha, 3 pha...;

- Tổ chức thực hiện được các biện pháp an toàn toàn lao động, vệ sinh công nghiệp và phòng chống cháy nổ trong thi công lắp đặt hệ thống đo lường điện;

- Lắp đặt, kiểm tra, bảo dưỡng được máy biến dòng điện, máy biến điện áp;

- Vận hành được thiết bị đo, hệ thống đo đúng quy trình; xử lý tình trạng không bình thường và sự cố đúng qui trình, đảm bảo an toàn;

- Kiểm tra được thiết bị, vật tư đúng chủng loại, số lượng; vận chuyển, bảo quản thiết bị, vật tư, phụ kiện;

- Kiểm tra thử nghiệm, bảo quản được trang bị an toàn, vật tư dự phòng; nhận biết, đánh giá đúng tình trạng kỹ thuật của vật tư dự phòng;

- Kiểm tra, thay thế thành thạo dây chảy của cầu chì;

- Kiểm tra, bảo dưỡng thành thạo máy biến điện áp, máy biến dòng điện;

- Phát hiện sự cố (nếu có) và đề ra được biện pháp xử lý phù hợp;

- Kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa được cầu chì cao áp, chống sét ống, chống sét van, hệ thống nối đất, tủ và bảng điện cao - hạ áp;

- Kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa được hệ thống đo lường điện, hệ thống điều khiển, bảo vệ rơ le và tự động hóa trong trạm biến áp theo trình độ bậc thợ đào tạo;

- Sử dụng được công nghệ thông tin cơ bản theo quy định; khai thác, xử lý, ứng dụng công nghệ thông tin trong công việc chuyên môn của ngành, nghề;

- Sử dụng được ngoại ngữ cơ bản, đạt bậc 2/6 trong Khung năng lực ngoại ngữ của Việt Nam; ứng dụng được ngoại ngữ vào công việc chuyên môn của ngành, nghề.

**4. Mức độ tự chủ và trách nhiệm**

- Có đạo đức nghề nghiệp, tác phong công nghiệp; tinh thần phối hợp, hợp tác làm việc;

- Chịu trách nhiệm với kết quả công việc của bản thân và nhóm trước lãnh đạo cơ quan, tổ chức, doanh nghiệp;

- Có khả năng giải quyết công việc, vấn đề phức tạp trong điều kiện làm việc thay đổi;

- Chịu trách nhiệm đánh giá chất lượng công việc sau khi hoàn thành và kết quả thực hiện của bản thân và các thành viên trong nhóm trước lãnh đạo cơ quan, tổ chức, đơn vị;

- Có ý thức học tập, rèn luyện để nâng cao trình độ chuyên môn, kỹ năng nghề nghiệp.

**5. Vị trí việc làm sau khi tốt nghiệp**

Sau khi tốt nghiệp người học có năng lực đáp ứng các yêu cầu tại các vị trí việc làm của ngành, nghề bao gồm:

- Thử nghiệm, kiểm định máy biến áp;

- Thử nghiệm, kiểm định máy biến dòng và máy biến điện áp đo lường;

- Thử nghiệm, kiểm định tụ điện;

- Thử nghiệm, chẩn đoán hư hỏng thiết bị điện cao áp;

- Quản lý vận hành thiết bị điện;

- Lắp đặt thiết bị đo lường điện;

- Kiểm tra hệ thống đo lường điện;

- Kiểm định, hiệu chuẩn thiết bị đo đếm điện năng.

**6. Khả năng học tập, nâng cao trình độ**

- Khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học phải đạt được sau khi tốt nghiệp ngành, nghề Đo lường điện trình độ cao đẳng có thể tiếp tục phát triển ở các trình độ cao hơn;

- Người học sau tốt nghiệp có năng lực tự học, tự cập nhật những tiến bộ khoa học công nghệ trong phạm vi ngành, nghề để nâng cao trình độ hoặc học liên thông lên trình độ cao hơn trong nhóm ngành, nghề hoặc trong cùng lĩnh vực đào tạo./.

**B - TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP**

**1. Giới thiệu chung về ngành, nghề**

Đo lường điện trình độ trung cấp là ngành, nghề mà người hành nghề vận hành, thí nghiệm, kiểm định, hiệu chuẩn và quản lý hệ thống đo lường trong các trạm biến áp của lưới truyền tải điện (có cấp điện áp từ 220 kV đến 500 kV), lưới phân phối (có cấp điện áp từ 110 kV trở xuống) và các nhà máy điện, đáp ứng yêu cầu bậc 4 trong Khung trình độ quốc gia Việt Nam.

Nhiệm vụ chính của ngành, nghề là: Thí nghiệm hiệu chỉnh, kiểm định, hiệu chuẩn, lắp đặt các thiết bị đo lường điện bao gồm các loại đồng hồ một chiều, xoay chiều lắp cho tủ điện để đo điện áp, đo dòng điện; các loại đồng hồ đo công suất tác dụng, đồng hồ đo công suất phản kháng; các loại công tơ điện kiểu cảm ứng và công tơ điện tử hiện số dùng cho lưới điện 1 pha và lưới điện 3 pha. Ngoài ra còn hiệu chuẩn các thiết bị đo điện cầm tay, hiệu chuẩn các chuẩn đo lường như các bộ nguồn dòng điện, điện áp, điện trở chuẩn… kiểm định các thiết bị đo điện trở cách điện (megaohm meter), thiết bị đo điện trở đất (terometer).

Người hành nghề Đo lường điện làm việc tại phòng thí nghiệm, phân xưởng sửa chữa, bảo trì thuộc các nhà máy điện, trạm biến áp truyền tải, trạm biến áp trung gian; các trung tâm kiểm định, hiệu chỉnh thiết bị đo lường điện, các điện lực thuộc các công ty điện lực; các phân xưởng sản xuất thiết bị đo lường điện và các doanh nghiệp kinh doanh thiết bị điện.

Yêu cầu đối với ngành, nghề: Là nghề có tính chính xác cao nên người lao động phải qua các trường lớp đào tạo chuyên ngành về đo lường điện. Do tính phức tạp của ngành, nghề cũng như môi trường làm việc nên người lao động phải đủ sức khoẻ, bình tĩnh, phản ứng nhanh nhạy, sáng tạo và có ý thức kỷ luật cao trong làm việc và đặc biệt là phải tuân thủ nghiêm ngặt Luật Điện lực, Luật Đo lường, quy trình kinh doanh của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

Khối lượng kiến thức tối thiểu: 1.485 giờ (tương đương 53 tín chỉ).

**2. Kiến thức**

- Trình bày được phương pháp tính sai số; tiêu chuẩn phòng thí nghiệm. Các tiêu chuẩn kỹ thuật trong vận hành các thiết bị, phụ kiện trong hệ thống đo lường điện;

- Trình bày được các thủ tục hành chính và quy định về hợp đồng, thương thảo, bàn giao công việc; chế độ phiếu thao tác, phiếu công tác;

- Mô tả được quy trình kỹ thuật an toàn điện;

- Trình bày được quy trình kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế cơ cấu đo: Từ điện, điện từ, điện động, cảm ứng, tĩnh điện, điện tử;

- Trình bày được quy trình kiểm định máy biến áp đo lường (TU, TI), quy trình hiệu chuẩn các chuẩn đo lường; quy trình kiểm định công tơ đo điện cảm ứng và công tơ điện điện tử; quy trình lắp đặt tủ, bảng điện;

- Mô tả được quy trình quản lý, vận hành MBA phân phối, TBA 110 kV và 220kV;

- Mô tả được cấu tạo, công dụng, thông số kỹ thuật của dụng cụ đo điện áp, dòng điện, công suất, điện năng, máy biến điện áp, máy biến dòng điện, khóa chuyển mạch, hệ thống nối đất, hệ thống tín hiệu, hệ thống điều khiển, hệ thống bảo vệ, tủ, bảng điện;

- Trình bày được nguyên lý làm việc, các chế độ làm việc của: ampe mét, vôn mét, tần số kế, cosφ mét, oát mét, công tơ điện; thiết bị chống sét và hệ thống nối đất;

- Trình bày được tiêu chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn điện trở nối đất an toàn, nối đất chống sét, nối đất công tác; công tác an toàn lao động và vệ sinh công nghiệp;

- Nhận diện được sơ đồ nối điện, hệ thống nối đất, hệ thống tín hiệu, hệ thống điều khiển, hệ thống bảo vệ hệ TBA 110kV, 220kV;

- Trình bày được các khái niệm, công dụng của hệ thống đo lường điện, hệ thống điều khiển, hệ thống tín hiệu, hệ thống rơle bảo vệ, hệ thống tự động, hệ thống tiếp đất;

- Trình bày được những kiến thức cơ bản về chính trị, văn hóa, xã hội, pháp luật, quốc phòng an ninh, giáo dục thể chất theo quy định.

**3. Kỹ năng**

- Chuẩn bị được các dụng cụ đồ nghề, phương tiện, vật tư lắp đặt dụng cụ đo, hệ thống đo lường điện;

- Ghi được nhật ký lắp đặt, nhật ký vận hành đúng quy định;

- Sử dụng được thiết bị hàn hoặc vít, zắc nối, bulông để làm các mối nối;

- Sử dụng được thiết bị kiểm tra thông mạch như: Đồng hồ vạn năng, xác định kết quả thông mạch, điện trở tiếp xúc và kết luận được đạt tiêu chuẩn hay không;

- Sử dụng được thiết bị kiểm tra điện trở nối đất như terômét, so sánh và kết luận đạt tiêu chuẩn hay không;

- Sử dụng được các thiết bị đo lường điện: vôn mét, ampe mét, công tơ 1 pha, 3 pha...;

- Thực hiện được các biện pháp an toàn lao động, vệ sinh công nghiệp và phòng chống cháy nổ trong thi công lắp đặt hệ thống đo lường điện;

- Lắp đặt, kiểm tra, bảo dưỡng được máy biến dòng điện, máy biến điện áp;

- Vận hành được thiết bị đo, hệ thống đo đúng quy trình; xử lý tình trạng không bình thường và sự cố đúng quy trình, đảm bảo an toàn;

- Kiểm tra được thiết bị vật tư đúng chủng loại, số lượng; vận chuyển, bảo quản được thiết bị, vật tư, phụ kiện;

- Kiểm tra thử nghiệm, bảo quản được trang bị an toàn, vật tư dự phòng; nhận biết, đánh giá đúng tình trạng kỹ thuật của vật tư dự phòng;

- Kiểm tra, thay thế được dây chảy của cầu chì;

- Kiểm tra được tình trạng làm việc của dụng cụ đo, hệ thống đo (các sen sơ, các đồng hồ đo, cách điện, phụ kiện, dây dẫn, dây chống sét, thiết bị nối đất, biển báo hiệu...);

- Phát hiện được sự cố (nếu có) và báo cáo;

- Kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa được cầu chì cao áp, chống sét ống, hệ thống nối đất, tủ và bảng điện cao - hạ áp;

- Kiểm tra, bảo dưỡng được hệ thống đo lường điện, hệ thống điều khiển, bảo vệ rơ le và tự động hóa trong trạm biến áp;

- Sử dụng được công nghệ thông tin cơ bản theo quy định; khai thác, xử lý, ứng dụng công nghệ thông tin trong công việc chuyên môn của ngành, nghề;

- Sử dụng được ngoại ngữ cơ bản, đạt bậc 1/6 trong Khung năng lực ngoại ngữ của Việt Nam; ứng dụng được ngoại ngữ vào công việc chuyên môn của ngành, nghề.

**4. Mức độ tự chủ và trách nhiệm**

- Có đạo đức nghề nghiệp, tác phong công nghiệp; tinh thần phối hợp, hợp tác làm việc;

- Chịu trách nhiệm với kết quả công việc của bản thân và một phần công việc của nhóm trước lãnh đạo cơ quan, tổ chức, doanh nghiệp;

- Có khả năng giải quyết công việc, vấn đề phức tạp trong điều kiện làm việc thay đổi;

- Chịu trách nhiệm đánh giá chất lượng công việc của bản thân sau khi hoàn thành trước lãnh đạo cơ quan, tổ chức, đơn vị;

- Có ý thức học tập, rèn luyện để nâng cao trình độ chuyên môn, kỹ năng nghề nghiệp.

**5. Vị trí việc làm sau khi tốt nghiệp**

Sau khi tốt nghiệp người học có năng lực đáp ứng các yêu cầu tại các vị trí việc làm của ngành, nghề bao gồm:

- Thử nghiệm, kiểm định máy biến áp;

- Thử nghiệm, kiểm định máy biến dòng và máy biến điện áp đo lường;

- Thử nghiệm, kiểm định tụ điện;

- Thử nghiệm, thiết bị điện cao áp;

- Lắp đặt thiết bị đo lường điện;

- Kiểm tra hệ thống đo lường điện.

**6. Khả năng học tập, nâng cao trình độ**

- Khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học phải đạt được sau khi tốt nghiệp ngành, nghề Đo lường điện, trình độ trung cấp có thể tiếp tục phát triển ở các trình độ cao hơn;

- Người học sau tốt nghiệp có năng lực tự học, tự cập nhật những tiến bộ khoa học công nghệ trong phạm vi ngành, nghề để nâng cao trình độ hoặc học liên thông lên trình độ cao hơn trong cùng ngành, nghề hoặc trong nhóm ngành, nghề hoặc trong cùng lĩnh vực đào tạo./.