

CENTRO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL – CEDUP INDUSTRIAL DE LAGES

**MATRIZ, EMENTÁRIO, COMPETÊNCIA, HABILIDADE E BASES
TECNOLÓGICAS DO CURSO**

TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA



LAGES

2013

ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

As disciplinas são apresentadas em módulos atendendo ao disposto na Lei de Diretrizes e bases da Educação Nacional - Lei Federal nº. 9.394/96 e demais legislações vigentes.

MATRIZ CURRICULAR

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais		Carga Horária	
1º Módulo		SEMANTAL	SEMESTRAL
1	Eletricidade	5	80
2	Projetos Elétricos	3	48
3	Elementos de Automação	5	80
4	Instalações Elétricas	5	80
5	Desenho Técnico CAD	5	80
6	Segurança no Trabalho	2	32
TOTAL		25	400
2º Módulo		SEMANTAL	SEMESTRAL
1	Eletricidade	5	80
2	Projetos Elétricos	3	48
3	Elementos de Automação	5	80
4	Máquinas e Equipamentos Elétricos	5	80
5	Medidas Elétricas	3	48
6	Eletrônica	2	32
7	Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica.	2	32
8	Estágio Supervisionado	-	20
TOTAL		25	420
3º Módulo		SEMANTAL	SEMESTRAL

1	Eletricidade	5	80
2	Projetos Elétricos	5	80
3	Elementos de Automação	5	80
4	Instalações Elétricas	5	80
5	Máquinas e Equipamentos Elétricos	5	80
6	Estágio Supervisionado	-	340
TOTAL		25	740
CARGA HORÁRIA EM SALA DE AULA		75	1200
ESTÁGIO SUPERVISIONADO		-	360
TOTAL		1560	

6 EMENTÁRIO

1º MÓDULO

Eletricidade

Eletrostática. Eletrodinâmica. Resistência elétrica. Fatores que influem na resistência elétrica de um condutor. Associação de resistores. Lei de Ohm. Potência elétrica. Energia elétrica consumida ou trabalho elétrico. Leis de Kirchhoff (conceitos e aplicações).

Projetos Elétricos

Conceitos preliminares. Simbologia. Previsão de carga conforme NBR5410 vigente e NR10. Quadro de carga. Diagrama unifilar. Dimensionamento e traçado elétrico. Padrões de entrada de energia elétrica conforme concessionária CELESC. Execução de um projeto elétrico residencial. Noções de telecomunicações.

Elementos de Automação

Simbologia de componentes de proteção e comandos elétricos. Componentes de proteção e comandos elétricos. Sistemas de partida de motores elétricos. A contadores. Identificação dos terminais dos motores elétricos.

Instalações Elétricas

Ferramentas de uso em instalações elétricas. Emendas e isolamento de condutores. Soldas, conexões e aplicação de terminais em condutores. Materiais elétricos para instalações residenciais e edificações de uso coletivo. Elaboração de diagramas multifilar e unifilar para instalações elétricas residenciais e edificações de uso coletivo. Executar montagens de pontos de iluminação e sinalização em laboratório. Execução de montagem de instalações elétricas residenciais e de uso coletivo em laboratório. Execução de um padrão de entrada de energia elétrica conforme normas da concessionária CELESC.

Desenho Técnico CAD

Introdução à informática: hardwares e softwares. Sistema operacional e Office. Desenho auxiliado por computador. Área gráfica. Normas e representações. Aplicação da ferramenta CAD em planta baixa. Aplicação da ferramenta CAD na execução de desenho de projetos elétricos.

Segurança no Trabalho

Normas reguladoras (NRs). CIPA. EPIs e EPCs utilizados em serviços elétricos. Combate a Incêndio. CLT para fins da eletrotécnica. Higiene e Organização do Trabalho. Ferramenta 5S. Prejuízos dos acidentes de trabalho (vídeos de primeiros socorros). Procedimentos de solicitação de serviço, ordem de serviço e cartão de bloqueio utilizado em serviços elétricos.

2º MÓDULO

Eletricidade

Magnetismo. Eletromagnetismo. Circuitos elétricos de corrente contínua (C.C.). Circuitos elétricos de corrente alternada (C.A.). Estudo dos indutores. Estudo dos capacitores.

Projetos Elétricos

Conceitos de projetos elétricos para edificações de uso coletivo. Normas da concessionária CELESC NT03 e adendos conforme NBR 5410 e NR10 para edificações de uso coletivo. Previsão de cargas. Cálculo de demanda. Dimensionamento de condutores. Dimensionamento de tubulações. Queda de tensão. Prumada. Execução de projeto da entrada de energia elétrica com medição e prumada de uma edificação de uso coletivo. Exemplo de memorial descritivo.

Elementos de Automação

Sistemas analógicos. Sistemas digitais. Sistemas de numeração. Controlador Lógico Programável (CPL). Interface homem e máquina (IHM). Introdução ao sistema supervisor.

Máquinas e Equipamentos Elétricos

Transformador monofásico. Autotransformador monofásico. Autotransformador trifásico. Transformador trifásico. Transformador trifásico de distribuição.

Medidas Elétricas

Grandezas elétricas. Conceito e aplicações dos instrumentos de medidas elétricas.

Eletrônica

Semicondutores. Introdução à eletrônica digital. Circuitos integrados. Fontes de alimentação.

Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica.

Noções de geração e transmissão de energia elétrica. Estudos de diagrama unifilar de uma subestação de alta tensão. Equipamentos e materiais utilizados em redes de distribuição de energia elétrica.

Estágio Supervisionado

Definição do local (empresa) de estágio. Encaminhamento da documentação para o início do estágio. Orientações de como proceder na empresa. Apropriação de orientações com relação ao registro de atividades e formatação do relatório e apresentação do mesmo. Realização de atividade supervisionada pelo professor

orientador de curso e professor orientador de estágio nos laboratórios da escola. Entrega de artigo sobre a atividade realizada neste período. Avaliação I.

3º MÓDULO

Eletricidade

Potência em corrente alternada. Circuitos elétricos polifásicos. Correção de fator de potência. Análise de circuitos elétricos usando fasores.

Projetos Elétricos

Conceito de projetos elétricos industriais. Previsão de carga. Iluminação e sinalização. Luminárias e suas aplicações. Cálculo luminotécnico via softwares. Cálculo de demanda. Sistemas de aterramentos. Esquemas de aterramento. Entrada de energia conforme norma NT01 AT concessionária CELESC e adendos NBR 5410 – NBR 14039 e NR10. Execução de um projeto elétrico industrial. Sistema de proteção para descargas atmosféricas.

Elementos de Automação

Soft-starter. Inversores de frequência. Hidráulica e eletro hidráulica. Pneumática e eletro pneumática.

Instalações Elétricas

Interpretações de projetos de painéis elétricos. Execução de montagem de painéis elétricos, utilizando vários componentes de proteção e comandos elétricos. Executar comando a distância.

Máquinas e Equipamentos Elétricos

Motores monofásicos. Motores trifásicos. Motores de corrente contínua. Geradores.

Estágio Supervisionado

Integração e diálogo de segurança no trabalho. Reconhecimento do local de estágio e atividades a serem desenvolvidas. Execução das atividades. Entrega do relatório de estágio. Avaliação II. O aluno obedecerá às leis vigentes para o término do estágio.

COMPETÊNCIAS , HABILIDADES E BASES TECNOLÓGICAS POR MÓDULO E DISCIPLINAS

1º MÓDULO

Eletricidade

✓ **Competências:**

- Analisar os fenômenos relativos a eletricidade;
- Compreender as grandezas elétricas usadas em eletricidade;
- Compreender materiais condutores e isolantes;
- Analisar circuitos elétricos.

✓ **Habilidades:**

- Compreender os princípios básicos da eletricidade;
- Interpretar circuitos elétricos;
- Conhecer e diferenciar as grandezas elétricas e suas unidades de medidas.

✓ **Bases Tecnológicas**

- Estudo do átomo;
- Carga das partículas e elétrons livres;
- Tipos de eletrização;
- Corpos condutores e isolantes;
- Conceito de campo elétrico;
- Diferença de potencial e força eletromotriz;
- Intensidade de corrente elétrica e efeitos da corrente elétrica;
- Resistência elétrica e fatores que influem na resistência de um condutor;
- Associação de resistores: circuito serie, paralelo, misto e resistência equivalente;
- Lei de OHM;
- Potência elétrica, energia elétrica consumida;
- Conceito e aplicações das Leis de Kirchhoff.

Projetos Elétricos

✓ **Competências**

- Compreender simbologias e conceitos preliminares de projetos elétricos;
- Analisar dimensionamentos de circuitos, condutores e proteções;
- Compreender traçados de projetos elétricos;
- Interpretar desenhos técnicos de instalações elétricas residenciais.

✓ **Habilidades**

- Aplicar normas técnicas para o desenvolvimento de projetos elétricos residenciais;
- Interpretar e criar diagramas relacionados a projetos elétricos;
- Dimensionar condutores e proteções para circuitos elétricos;
- Relacionar materiais aplicados nos projetos elétricos.

✓ **Bases Tecnológicas**

- Conceitos preliminares;
- Simbologia;
- Previsão de carga conforme NBR 5410 vigente e NR10;
- Quadro de carga;
- Diagrama unifilar;
- Dimensionamento de proteção e condutores para os circuitos;
- Padrões de entrada de energia elétrica conforme concessionária CELESC;
- Execução de um projeto elétrico residencial;
- Noções de telecomunicações para aplicação de projetos de edificações de uso coletivo.

Elementos de Automação

✓ **Competências:**

- Compreender o funcionamento e aplicações dos componentes de proteção e comandos elétricos;
- Analisar as ligações de motores elétricos com 3,6,9 e 12 terminais;
- Conhecer as formas de partida dos motores elétricos.

✓ **Habilidades:**

- Identificar e analisar componentes de proteção e comandos elétricos;
- Interpretar simbologias relacionadas às instalações elétricas e comandos elétricos;
- Executar ligações para partidas de motores elétricos.

✓ **Bases Tecnológicas:**

- Simbologia dos componentes de proteção e comandos elétricos;
- Conceitos e aplicações dos componentes (fusíveis, disjuntores, DR, DPS, temporizadores, botoeiras, fim de curso, contadores, relés e fontes);
- Partidas diretas de motores, reversora estrela triângulo e compensadora a contadores;
- Ligação de motores elétricos trifásicos com 3,6,9 e 12 terminais;
- Formas de identificação dos terminais dos motores elétricos trifásicos sem numeração.

Instalações elétricas

✓ **Competências:**

- Analisar ferramentas e suas aplicações para uso em eletricidade;
- Compreender esquemas elétricos;
- Conhecer as características de materiais e componentes em instalações elétricas;
- Compreender formas de instalações elétricas em laboratório;
- Interpretar catálogos, manuais e tabelas de acordo com os conhecimentos adquiridos;
- Conhecer sistema de iluminação e sinalização.

✓ **Habilidades**

- Interpretar especificações de catálogos, manuais e tabelas;
- Utilizar ferramentas e processos manuais;
- Relacionar material e orçamentos para aplicações em instalações elétricas;
- Executar instalações elétricas residenciais;
- Identificar e analisar materiais de instalações elétricas;

- Interpretar norma técnicas.

✓ **Bases Tecnológicas**

- Ferramentas de uso em instalações elétricas;
- Emendas e isolamento de condutores;
- Soldas, conexões e aplicação de terminais em condutores;
- Materiais elétricos para instalações elétricas;
- Elaboração diagramas elétricos multifilar e unifilar para aplicação em instalações elétricas;
- Executar ligações de iluminação e sinalização em laboratório;
- Executar montagem de instalações elétricas residenciais e de uso coletivo em laboratório;
- Executar um padrão de entrada de energia conforme normas da concessionária CELESC.

Desenho Técnico CAD

✓ **Competências**

- Correlacionar às técnicas de desenho e de representação gráfica com seus fundamentos;
- Conhecer e aplicar os princípios básicos de informática;
- Utilizar ferramentas como planilhas eletrônicas, softwares e editores de texto;
- Aplicar a informática na execução de desenho de projetos elétricos;
- Interpretar esquemas, gráficos e plantas baixas residenciais.

✓ **Habilidades**

- Conhecimentos de informática básica;
- Desenvolver desenhos de planta baixa;
- Aplicar o uso da informática para desenvolvimento de projetos elétricos;
- Desenvolver planilhas e diagramas elétricos;
- Executar e interpretar desenhos técnicos;
- Aplicar softwares para desenhos relacionados a projetos elétricos.

✓ **Bases Tecnológicas**

- Introdução a informática hardwares e softwares;

- Sistema operacional e Office;
- Principais ferramentas e utilização do sistema CAD;
- Ambiente de trabalho tendo a ferramenta CAD para geração de desenhos em 2D;
- Ferramentas de texto e cotas e sua utilização;
- Comando de camadas e propriedades de elementos de desenho;
- Elaboração de planta baixa simples;
- Conhecimento de comandos de geração de biblioteca de símbolos;
- Plotagens, escalas e formatos;
- Desenho de planta baixa de dois pavimentos;
- Execução de desenhos de projetos elétricos com a ferramenta CAD.

Segurança no Trabalho

✓ **Competências:**

- Interpretar a legislação e as normas técnicas referentes a segurança no trabalho que se aplicam;
- Definir aspectos sociais e econômicos da segurança no trabalho;
- Identificar riscos e métodos de controle e segurança em eletricidade.

✓ **Habilidades:**

- Aplicar normas técnicas regulamentadoras para sua segurança e de seus companheiros;
- Trabalhar e manter de forma organizada suas atividades e ambiente de trabalho;
- Fazer uso de equipamentos de segurança.

✓ **Bases Tecnológicas:**

- Histórico da segurança no trabalho;
- CLT para fins da eletrotécnica;
- Normas reguladoras NRs;
- NR05 - CIPA;
- NR06 - EPIs e EPCs para serviços em eletricidade;
- NR23 – Combate a incêndios;

- Cuidados e divisões da higiene no trabalho;
- Ferramenta 5S;
- Prejuízos no acidente de trabalho (vídeos de primeiros socorros);
- Procedimentos de solicitação de serviço, ordem de serviço e cartão de bloqueio utilizados em serviços de manutenção elétrica.

2º MÓDULO

Eletricidade

✓ **Competências:**

- Compreender os processos de magnetização e desmagnetização;
- Compreender os efeitos eletromagnéticos;
- Interpretar as leis da indução eletromagnética quando a presença de uma corrente elétrica;
- Analisar circuitos de corrente alternada e circuitos de corrente contínua;
- Compreender o estudo dos indutores e capacitores.

✓ **Habilidades:**

- Fazer uso dos conceitos relacionados a eletromagnetismo;
- Aplicar os conceitos e circuitos correspondentes a corrente contínua(CC) e corrente alternada (CA);
- Aplicar os conceitos relacionados aos indutores e capacitores.

✓ **Bases Tecnológicas:**

- Introdução de magnetismo;
- Tipos de ímãs e ímãs elementares;
- Processos de magnetização e desmagnetização;
- Polaridade magnética;
- Princípio de atração e repulsão;
- Campo magnético;
- Permeabilidade magnética do meio;
- Tipos de materiais magnéticos;
- Vetor de indução magnética;
- Fluxo magnético;

- Vetor campo magnético;
- Introdução de eletromagnetismo;
- Campo magnético em torno de um condutor retilíneo percorrido por corrente elétrica;
- Campo magnético em uma espira circular;
- Campo magnético dentro de um solenóide;
- Força magnética, conceitos e aplicações;
- Indução eletromagnética (Lei de Faraday);
- Lei de Lenz;
- Relutância magnética;
- Histerese magnética;
- Corrente de Foucault;
- Definição de corrente contínua;
- Definição de corrente alternada;
- Formas de onda;
- Período e frequência;
- Velocidade angular;
- Fasagem e defasagem;
- Características dos senóides;
- Valor Máximo ou de pico;
- Valor de pico a pico;
- Valor eficaz ou RMS;
- Valor instantâneo;
- Introdução ao estudo dos indutores;
- Indutância;
- Energia armazenada por indutor;
- Associação de indutores;
- Reatância indutiva;
- Introdução ao estudo de capacitores;
- Capacitância;
- Tipos de capacitores;
- Associação de capacitores;

- Energia armazenada por um capacitor.

Projetos Elétricos

✓ **Competências:**

- Compreender o dimensionamento de tubulações e condutores em instalações prediais;
- Analisar projetos elétricos prediais;
- Conhecer os cálculos de demanda e queda de tensão;
- Compreender o dimensionamento da entrada de energia elétrica de uma edificação e uso coletivo.

✓ **Habilidades:**

- Executar instalações elétricas prediais e padrões de entrada de energia elétrica em baixa tensão;
- Interpretar e desenvolver projetos elétricos de baixa tensão residencial e predial;
- Relacionar materiais para instalações elétricas e comandos elétricos;
- Interpretar e aplicar normas técnicas relacionadas a projetos elétricos;
- Dimensionar e selecionar componentes elétricos para instalações elétricas e comandos elétricos (condutores, tubulações, disjuntores, relés, botoeiras, fusíveis e contadores);
- Interpretar quadro de carga e diagramas unifilares.

✓ **Bases Tecnológicas:**

- Conceitos de projetos elétricos para edificações de uso coletivo (predial);
- Normas da concessionária CELESC NT 03 e adendos conforme NBR 5410 e NR 10 para edificações de uso coletivo;
- Previsão de carga;
- Cálculo de demanda;
- Dimensionamento de tubulações para sistemas elétricos;
- Dimensionamento de condutores, aplicando os métodos de referência de instalação da NBR5410 vigente e seus fatores de correção;
- Queda de tensão;
- Prumada;

- Execução de um projeto da entrada de energia, com medição, prumada e exemplos de memorial descritivo.

Elementos de Automação

✓ **Competências:**

- Compreender as aplicações de automação no segmento industrial;
- Compreender sistemas analógico e digital;
- Identificar os principais sistemas de numeração como: decimal, binário, octodecimal e hexadecimal;
- Analisar a programação e instalação de controladores lógicos programáveis (PLC ou CLP);
- Testar controladores lógicos programáveis nos processos de automação industrial;
- Integrar um sistema de automação através de software de sistemas supervisórios;
- Analisar a Interface homem máquina (IHM).

✓ **Habilidades:**

- Selecionar e realizar programas básicos em controladores lógicos programáveis (CLP);
- Instalar e testar, controladores lógicos programáveis (CLP);
- Aplicar princípios de automação;
- Instalar sistemas de automação através de softwares;
- Interpretar diagramas relacionados a comandos elétricos e instalações elétricas;
- Interpretar manuais de controladores lógicos programáveis (CLP).

✓ **Bases Tecnológicas:**

- Aplicações de automação nos principais segmentos industriais;
- Sistemas analógicos;
- Sistemas digitais;
- Sistemas de numeração (decimal, binário, octodecimal e hexadecimal);
- Introdução ao sinal analógico;

- Programar controladores lógicos programáveis nos processos de automação industrial;
- Diagrama de ladder;
- Aplicações e arquitetura;
- Entradas e saídas analógicas e digitais;
- Funções especiais;
- IHM, principais ferramentas de programação e instrumentação;
- Introdução do sistema supervisor.

Máquinas e Equipamentos Elétricos

✓ **Competências:**

- Conhecer os conceitos de transformadores;
- Interpretar cálculos para construção de transformadores;
- Analisar o princípio de funcionamento e aplicação de acessórios para transformadores;
- Compreender as ligações e ensaios em transformadores.

✓ **Habilidades:**

- Identificar e aplicar transformadores de forma geral;
- Fazer levantamento de dados de transformadores elétricos;
- Identificar formas de ligação de transformadores elétricos;
- Desenvolver cálculos para rebobinamento de transformadores elétricos de média tensão.

✓ **Bases Tecnológicas:**

- Identificar e localizar a aplicação de transformadores de forma geral;
- Aplicação de transformadores de pequena potência;
- Teoria de transformadores monofásicos;
- Aplicação de exercícios de cálculos de transformadores monofásicos;
- Projeto de transformador monofásico e suas sugestões de aplicações;
- Teoria de autotransformador monofásico;
- Aplicação de exercícios de cálculo de autotransformador monofásico;

- Execução de projeto de autotransformador monofásico e suas sugestões de aplicações;
- Identificar a aplicação dos transformadores de distribuição;
- Conhecer dados de placa dos transformadores trifásicos;
- Identificar dados necessários para cálculo de rebobinamento de transformadores de distribuição trifásico;
- Calcular espira por coluna, espira por bobina e espira por tap de AT;
- Disposição de diagrama espira por coluna tensão de linha, tensão de fase e ligação em baixa tensão;
- Apresentação do diagrama com espira por bobina e espira por tap de AT;
- Numeração para comutador;
- Quadro de combinações do comutador.

Medidas Elétricas

✓ **Competências:**

- Conhecer os instrumentos de medidas elétricas;
- Compreender a aplicação de instrumentos de medidas elétricas;
- Analisar medições com equipamentos de medidas elétricas em laboratórios.

✓ **Habilidades:**

- Selecionar e aplicar instrumentos de medidas elétricas;
- Interpretar leituras em instrumentos de medidas elétricas.

✓ **Bases Tecnológicas:**

- Grandezas elétricas fundamentais;
- Princípios e aplicações dos principais instrumentos de medidas elétricas;
- Tipos de instrumentos;
- Resistores em série e em derivação com os instrumentos de medidas elétricas;
- Ponte de Whiatstone;
- Instrumentos analógicos;
- Instrumentos digitais;
- Multiteste;
- Alicates amperímetro;

- Megohmetro;
- Terrômetro;
- Termo visor (termografia);
- Controlador do fator de potência;
- Ligações dos principais instrumentos de medidas elétricas com TPs e TCs e chaves comutadoras (KW, KWh, KVAR, $\cos\alpha$, A, V, Hz);
- Leitura de KWh analógico.

Eletrônica

✓ **Competências:**

- Analisar montagem de circuitos eletrônicos utilizando componentes básicos;
- Compreender a aplicação dos componentes eletrônicos;
- Realizar e interpretar medições em sistemas e componentes eletrônicos;
- Compreender fontes de tensão estabilizada.

✓ **Habilidades:**

- Especificar componentes eletrônicos adequados a aplicação de acordo com as condições do projeto;
- Interpretar diagramas eletrônicos básicos;
- Identificar e selecionar componentes eletrônicos.

✓ **Bases Tecnológicas:**

- Fundamentos dos semicondutores;
- Dispositivos semicondutores;
- Circuitos integrados aplicados;
- Introdução à eletrônica digital;
- Diodos;
- Circuitos retificadores e fontes de alimentação;
- Transistores e fontes de alimentação;
- Transistores bipolar e de efeitos de campo;
- Circuitos com transistores.

Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica.

✓ **Competências:**

- Conhecer e analisar formas de geração de energia, seus elementos de produção, transformação e distribuição de energia elétrica.

✓ **Habilidades:**

- Conhecer os sistemas de geração de energia elétrica;
- Identificar os componentes de uma subestação;
- Conhecer os materiais de redes de transmissão e distribuição.

✓ **Bases Tecnológicas:**

- Conceitos dos tipos de fontes energéticas, hidroelétrica, termoelétrica, eólica, nuclear e fontes de energia solar;
- Noções de geração;
- Subestação elevadora e seus componentes, para raio, chave seccionadora, barramento, disjuntor e transformador elevador;
- Principais tipos de linhas de transmissão, estruturas utilizadas, cabos, isoladores, torres e postes;
- Estudo do diagrama unifilar da subestação rebaixadora;
- Equipamentos e materiais utilizados em redes de distribuição de energia elétrica, para raio, chave fusível, transformador e saídas de baixa tensão, postes, ferragens, isoladores e condutores.

Estágio Supervisionado

✓ **Competências**

- Desenvolver o conhecimento adquirido na teoria;
- Compreender atividades pré-estabelecidas;
- Redigir textos sob orientação.

✓ **Habilidades**

- Saber identificar possíveis locais para estágio curricular;
- Apropriação e desenvolvimento das orientações dadas;
- Iniciar primeiros contatos com atividades práticas relacionadas ao curso técnico pretendido.

✓ **Bases Tecnológicas**

- Elaboração de artigo conforme metodologia estabelecida.

3º MODULO

Eletricidade

✓ **Competências:**

- Adquirir conhecimentos dos tipos de potência elétrica;
- Analisar circuitos elétricos resistivos, indutivos e capacitivos;
- Compreender cálculos para correção de fator de potência.

✓ **Habilidades**

- Aplicar conhecimentos referentes a potências em corrente alternada;
- Desenvolver correção de fator de potência;
- Conhecer sistemas elétricos trifásicos;
- Analisar circuitos elétricos.

✓ **Bases Tecnologias:**

- Introdução, potência de corrente alternada;
- Potência instantânea;
- Potência média, ativa ou real, potência aparente e potência reativa;
- Triângulo de potência;
- Fator de potência;
- Introdução, circuitos elétricos polifásicos;
- Sistemas trifásicos;
- Ligação das fases em estrela e triângulo;
- Expressões das potências no sistema polifásico equilibrado com ligação em estrela e triângulo;
- Generalidades de correção do fator de potência;
- Geradores de potência reativa;
- Capacitores;
- Motor síncrono super excitado;

- Cálculo de potência reativa fornecido pelos capacitores;
- Instalação de capacitores através da norma da concessionária CELESC;
- Análise de circuitos elétricos usando fasores;
- Circuitos RL – RC e RLC.

Projetos Elétricos

✓ **Competências:**

- Compreender os conceitos de projetos elétricos industriais;
- Interpretar sistema de iluminação, sinalização e luminárias;
- Analisar cálculo luminotécnico;
- Conhecer os sistemas de aterramento;
- Compreender as normas técnicas para entrada de energia elétrica;
- Conhecer os conceitos de descargas atmosféricas.

✓ **Habilidades:**

- Executar projetos elétricos industriais;
- Aplicar normas técnicas referentes a projetos elétricos industriais;
- Determinar proteções, condutores e tubulações para instalações elétricas industriais;
- Desenvolver cálculos luminotécnicos.

✓ **Bases Tecnológicas:**

- Conceitos de projetos elétricos industriais;
- Citar as normas vigentes para desenvolvimento de projetos elétricos industriais NBR5410, NBR5413, NBRIEC60079-14, NBR5419, NBR14039, NBR14639 e NR10;
- Levantamento de dados;
- Previsão de carga;
- Conceitos e tipos de iluminação e sinalização;
- Conceitos e tipos de luminária;
- Fluxo luminoso, intensidade luminosa, nível de iluminamento, índice de reprodução de cor, vida útil e depreciação do fluxo luminoso;
- Cálculo lumenotécnico (via softwares);

- Cálculo de demanda;
- Sistemas de aterramento;
- Esquema de aterramento;
- Barramento de equipotencialização;
- Entrada de energia elétrica conforme norma NT 01 – At e adendos, concessionária CELESC e NBR 5410 e NR 10 e NBR 14039;
- Execução de um projeto elétrico industrial;
- Sistema de proteção para descargas atmosféricas (SPDA).

Elementos de Automação

✓ **Competências:**

- Compreender o funcionamento e aplicação da soft-starter;
- Analisar a parametrização e diagrama de ligação do soft-starter;
- Compreender o funcionamento do inversor de frequência;
- Dimensionar a aplicação e a parametrização do inversor de frequência;
- Analisar as entradas e saídas analógica e digital do inversor de frequência;
- Compreender o princípio Pascal;
- Conhecer o princípio de funcionamento de bombas hidráulicas e os tipos de bombas;
- Conhecer e instalar componentes eletro hidráulicos e eletro pneumático.

✓ **Habilidades:**

- Aplicar e dimensionar soft-starter;
- Dimensionar, aplicar e parametrizar inversor de frequência;
- Instalar componentes eletro hidráulicos e eletro pneumático;
- Interpretar diagramas unifilares.

✓ **Bases tecnológicas:**

- Princípio de funcionamento da soft starter;
- Ligação de força e comando;
- Parametrização;
- Entradas e saídas analógicas e digitais;
- Aplicações;

- Comparação com sistema convencional, vantagens e desvantagens;
- Princípios de funcionamento dos inversores de frequência;
- Ligação de força e comando;
- Parametrização;
- Entradas analógicas e digitais;
- Aplicações e dimensionamento;
- Diagramas de ligação;
- Vantagens e desvantagens;
- Tag, driver, programação montagem de telas, montagem bitmap e inserção de bitmap;
- Aplicações dos conceitos de hidráulica e eletro hidráulico;
- Princípio de Pascal;
- Princípio de funcionamento de bombas e tipos de bombas e suas aplicações na automação industrial;
- Conhecer e instalar componentes eletro hidráulico;
- Princípio de funcionamento pneumático e eletro pneumático no contexto industrial da automação;
- Produção, preparação e distribuição do ar comprimido;
- Funcionamento e simbologia e aplicações de válvulas direcionais, válvulas reguladoras de fluxo, válvulas de bloqueio, válvulas de pressão, temporizadores, elementos elétricos de introdução e processamento de sinais e conversores pneumáticos e eletro pneumáticos.

Instalações Elétricas

✓ **Competências:**

- Interpretar montagens de painéis elétricos;
- Interpretar diagramas de ligação de painéis elétricos;
- Conhecer componentes para instalações de painéis elétricos.

✓ **Habilidades:**

- Executar montagens de painéis elétricos em laboratório;
- Aplicar dispositivos de comando e proteção conforme o projeto.

✓ **Bases Tecnológicas:**

- Montagens mediante interpretação de projetos de painéis elétricos aplicando contadores, medidores, botoeiras, temporizadores, relés, disjuntor motor, borneiras, anilhas, trilhas, canaletas, aspiraduto e eletrocalhas;
- Exemplos de aplicações de partida direta, partida reversora, partida estrela triângulo, execução de comando e força em laboratórios;
- Executar comando a distância.

Máquinas e Equipamentos Elétricos

✓ **Competências:**

- Compreender as partes e tipos de motores elétricos;
- Conhecer os tipos de enrolamento e ligações internas dos enrolamentos dos motores elétricos;
- Estudar os tipos de geradores elétricos e formas de acionamentos;
- Adquirir conhecimento da importância da frequência na geração de energia elétrica.

✓ **Habilidades:**

- Retirar dados de placa dos motores elétricos;
- Desmontar e montar as partes componentes do motor elétrico;
- Desenvolver cálculos para rebobinamentos de motores elétricos;
- Realizar confecção de bobinas e montagens nos motores elétricos;
- Conhecimento das práticas de testes após rebobinamento de motores elétricos;
- Conhecimentos dos tipos e formas de acionamento de geradores elétricos.

✓ **Bases Tecnológicas:**

- Tipos de motores elétricos;
- Interpretação de dados de placa dos motores elétricos;
- Praticar em laboratório a desmontagem e montagem das partes dos motores elétricos monofásicos e trifásicos;
- Conhecer os dados internos dos motores elétricos;

- Identificação de dados necessários para cálculo de rebobinamento de motores elétricos;
- Tipos de enrolamento;
- Tipos de ligações internas dos enrolamentos;
- Confecção de bobinas para enrolamento;
- Inserir bobinas;
- Prática de testes após rebobinamento;
- Tipos de geradores elétricos;
- Formas de acionamento de geradores;
- Tipos de geração com polos internos;
- Geração nos induzido com polos internos;
- Gerador Brushless;
- Gerador Compound;
- Formas de excitação;
- Formas de regulação;
- Importância da frequência na geração de energia elétrica;
- Partes principais do motor de corrente contínua;
- Variação de motor de corrente contínua;
- Ajuste de velocidade.

Estágio Supervisionado

✓ Competências

- Capacidade e iniciativa para desenvolver atividades na área técnica de formação;
- Capacidade de registrar suas atividades diárias em normas pré-estabelecidas;
- Desenvolver a capacidade do aluno de auto renovar-se, atendendo as exigências do mercado de trabalho;
- Atender as exigências do perfil profissional oferecido pela instituição de ensino.

✓ Habilidades

- Complementar a formação do aluno com a integração entre teoria e prática;
- Evidenciar a necessidade de uma melhor adequação entre currículo e o mercado de trabalho;
- Possibilitar o contato do aluno com a vida profissional.

✓ **Bases Tecnológicas**

- Redigir relatório sobre as atividades desenvolvidas no período de estágio.