



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

RESOLUÇÃO Nº 56/2017

O Pró-Reitor de Ensino do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, no uso de suas atribuições, considerando as decisões emanadas da reunião da Câmara de Ensino, resolve aprovar, para o **Curso Técnico em Eletrotécnica - forma subsequente, do câmpus Pelotas**, para vigor a partir do primeiro semestre letivo de 2017:

1 - A portaria “*ad referendum*” nº 04/2017, que trata da aprovação da complementação do PPC dos itens 9 ao 12 do PPC; a nova matriz curricular; os programas de disciplinas do 1º ao 4º períodos letivos.

Esta resolução entra em vigor a partir da sua data de publicação.

Pelotas, 11 de julho de 2017.

Guilherme Ribeiro Rostas
Pró-reitor de Ensino



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

PORTARIA Nº 04/2017

O Pró-reitor de Ensino do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, no uso de suas atribuições, resolve aprovar "*ad referendum*" da Câmara de Ensino, para **o Curso Técnico em Eletrotécnica**, forma subsequente, Câmpus Pelotas, para vigor a partir do primeiro semestre letivo de 2017:

- 1 - A complementação dos itens 9 ao 12 do PPC.
- 2 - A nova matriz curricular.
- 3 - Os programas de disciplinas do 1º ao 4º períodos letivos.

Esta portaria entra em vigor a partir da sua data de publicação.

Pelotas, 09 de fevereiro de 2017.

Assinatura manuscrita em tinta preta, legível como 'Ricardo Pereira Costa'.

Pró-reitor de Ensino
Ricardo Pereira Costa



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SUL-RIO-
GRANDENSE
CAMPUS PELOTAS

CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA
Forma Subsequente

Início: 2007/2

SUMÁRIO

1 – DENOMINAÇÃO	3
2 – VIGÊNCIA	3
3 – JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS	3
3.1 - APRESENTAÇÃO	3
3.2 - JUSTIFICATIVA.....	4
3.3 - OBJETIVOS	5
3.3.1 - <i>Objetivo Geral</i>	5
3.3.2 – <i>Objetivos Específicos</i>	5
4 – PÚBLICO ALVO E REQUISITOS DE ACESSO	6
5 – REGIME DE MATRÍCULA	6
6 – DURAÇÃO	6
7 – TÍTULO	7
8 – PERFIL PROFISSIONAL E CAMPO DE ATUAÇÃO	7
8.1 - PERFIL PROFISSIONAL	7
8.1.1 - <i>Competências profissionais</i>	8
8.2 - CAMPO DE ATUAÇÃO	8
9 – ORGANIZAÇÃO CURRICULAR	9
9.1 - PRINCÍPIOS METODOLÓGICOS	9
9.2 - PRÁTICA PROFISSIONAL.....	9
9.2.1 - <i>Estágio profissional supervisionado</i>	10
9.2.2 - <i>Estágio não obrigatório</i>	11
9.3 - ATIVIDADES COMPLEMENTARES	11
9.4 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	11
9.5 - MATRIZ CURRICULAR.....	11
9.6 - MATRIZ DE DISCIPLINAS EQUIVALENTES (QUANDO HOVER).....	11
9.7 - DISCIPLINAS, EMENTAS, CONTEÚDOS E BIBLIOGRAFIA.....	11
9.8 - FLEXIBILIDADE CURRICULAR	11
9.9 - POLÍTICA DE FORMAÇÃO INTEGRAL DO ESTUDANTE.....	12
9.10 - POLÍTICAS DE APOIO AO ESTUDANTE.....	13
9.11 - FORMAS DE IMPLEMENTAÇÃO DAS POLÍTICAS DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO	13
10 - CRITÉRIOS PARA VALIDAÇÃO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS PROFISSIONAIS ANTERIORES ...	14
11 – PRINCÍPIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO	15
11.1 - AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES.....	15
11.2 - PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO.....	16
12 – FUNCIONAMENTO DAS INSTÂNCIAS DE DELIBERAÇÃO E DISCUSSÃO	16
13 – PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO	17
13.1 - PESSOAL DOCENTE E SUPERVISÃO PEDAGÓGICA	17
13.2 - PESSOAL TÉCNICO-ADMINISTRATIVO.....	19
14 – INFRAESTRUTURA	19
14.1 – INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS OFERECIDOS AOS PROFESSORES E ESTUDANTES	19

1 – DENOMINAÇÃO

Curso Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica – Forma Subsequente, do eixo tecnológico Controle e Processos Industriais.

2 – VIGÊNCIA

A presente alteração no Projeto Pedagógico do Curso Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica – Forma Subsequente passará a vigor a partir do 1º semestre de 2017.

Durante a sua vigência, este projeto será avaliado com periodicidade anual, pela instância colegiada, sob a mediação do Coordenador de Curso, com vistas à ratificação e/ou à remodelação deste.

Tendo em vista as demandas de aperfeiçoamento identificadas pela referida instância ao longo de sua primeira vigência, o projeto passou por reavaliação, culminando em alterações que passaram a vigor a partir de 2017 / 1º semestre.

3 – JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

3.1 - Apresentação

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul) é uma instituição pertencente à Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, criada pela Lei Nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008.

Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia atuam com foco na educação profissional e tecnológica, em todos os seus níveis e modalidades, formando e qualificando cidadãos com vistas à atuação profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional, promovendo a integração e a verticalização da educação básica à educação profissional e a educação superior com tecnólogos, bacharelados, licenciaturas e pós-graduação (lato e stricto sensu) otimizando a infraestrutura física, o quadro de pessoal e os recursos de gestão. Orientando sua oferta formativa em benefício da consolidação e fortalecimento dos arranjos produtivos, sociais e culturais locais, identificados com base no mapeamento das potencialidades de desenvolvimento socioeconômico e cultural no âmbito de atuação do Instituto Federal.

Frente a tais compromissos, o Campus Pelotas tem por objetivo ofertar à comunidade uma educação de qualidade, voltada às atuais necessidades científicas e tecnológicas, baseada nos avanços tecnológicos e no equilíbrio do meio ambiente.

Através de um Projeto Político Pedagógico, fundamentado nos princípios da educação pública e gratuita, congrega ensino, pesquisa e extensão e prática produtiva, dentro de um modelo dinâmico de geração, transferência e aplicação de conhecimentos, possibilitando a formação integral mediante conhecimento humanístico, científico e tecnológico que ampliem as possibilidades de inclusão e desenvolvimento social.

Considerando esse cenário, o Curso Técnico em Eletrotécnica, na forma subsequente, integrante do Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais, tem por finalidade a formação de um profissional pró-ativo, capaz de atuar na área de Controle e Processos Industriais, potencializando uma fácil integração de conhecimentos humanísticos e tecnológicos bem como, formar profissionais técnicos, competentes e com responsabilidade social. Visa capacitar profissionais capazes de exercer atividades de forma responsável, ativa, crítica, ética e criativa na solução de problemas na área da Controle e Processos Industriais, sendo ainda, capazes de continuar a aprender e adaptar-se às rápidas mudanças sociais e tecnológicas, observando o compromisso com uma educação que prime pela construção de uma sociedade mais justa e democrática, inclusiva e equilibrada social e ambientalmente.

O currículo do curso é concebido como importante elemento da organização acadêmica, que orienta o processo de ensino e aprendizagem como um espaço de formação plural, dinâmico e multicultural, fundamentado nos referenciais socioantropológicos, psicológicos, epistemológicos e pedagógicos em consonância com o perfil dos sujeitos acadêmicos. Está organizado em quatro semestres, na forma subsequente, e contempla as disciplinas necessárias à formação do futuro profissional, por meio de estudos que visem a articulação da teoria e prática, investigação e reflexão crítica.

Os objetivos que constam neste Projeto Pedagógico demonstram o compromisso com uma formação técnica e humanística, capacitando profissionais para o mercado de trabalho, mas que também possam atuar de forma comprometida com o desenvolvimento regional sustentável. Deverá ser um profissional ativo, consciente e responsável primando pela ética e democracia, portanto uma formação integral mediante o conhecimento humanístico, científico e tecnológico.

Os procedimentos didáticos-pedagógicos e administrativos são regidos pela Organização Didática do IFSul.

3.2 - Justificativa

O setor industrial do país encontra-se em fase de mudanças e adaptações frente à nova realidade de mercado, da economia globalizada e forte concorrência, exigindo profissionais técnicos capacitados para enfrentar estes novos paradigmas mundiais.

O Campus Pelotas do IF Sul, sendo uma instituição reconhecida pela sociedade da região sul do Brasil pelo seu alto grau de comprometimento com a qualidade da educação profissional vem, frente às exigências de mudanças e seguindo as diretrizes que regulam o ensino profissional de nível médio, responder positivamente às necessidades do momento, apresentando o presente projeto de forma a atender às normativas existentes sobre educação profissional e à demanda do mercado.

O presente Projeto do Curso de Eletrotécnica procura oferecer a navegabilidade da educação profissional baseada em conhecimentos atuais, possibilitando um percurso de formação profissional em diversas ênfases do conhecimento elétrico, visando à integração de conhecimentos técnicos e gerenciais, além de dar um enfoque mais humanístico ao setor de indústria, com desenvolvimento de atividades de formação e treinamento das equipes de trabalho.

Os trabalhos de elaboração do projeto seguiram as tendências e necessidades do mercado regional, estadual e nacional, verificadas a partir de pesquisas da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados¹ e análise criteriosa dos relatórios de egressos do Curso Técnico de Eletrotécnica nos últimos cinco anos.

3.3 - Objetivos

3.3.1 - Objetivo Geral

Formar profissionais técnicos de nível médio da Área de Controle e Processos Industriais, na habilitação Eletrotécnica, legalmente habilitados a desempenhar função no meio produtivo junto a empresas envolvidas em geração, transmissão, distribuição e utilização racional da energia elétrica, nas atividades de instalação e de manutenção, tendo por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

3.3.2 – Objetivos Específicos

O Curso Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica, concomitante a seu objetivo geral, busca o desenvolvimento de competências por meio dos seguintes objetivos específicos:

- Proporcionar conhecimentos sobre circuitos elétricos, eletromagnetismo e consumo de energia aplicáveis às instalações e equipamentos elétricos;
- Desenvolver saberes sobre como localizar cargas, pontos de comando, simbologia e convenções técnicas para a execução de projetos elétricos;

¹ <http://www.seade.gov.br/> - último acesso em 14/03/2016.

- Instrumentalizar o estudante na teoria, aplicação e características construtivas de máquinas elétricas rotativas, bem como interpretar e aplicar as características construtivas e de operação de transformadores e autotransformadores e seus ensaios de rotina e ligações;
- Instrumentalizar o estudante para aplicar circuitos pneumáticos, atuadores pneumáticos, eletroválvulas, temporizadores e relés de contagem, aplicando comandos eletropneumáticos através de controladores lógicos programáveis;
- Desenvolver conhecimentos na montagem elétrica e eletromecânica de caldeiras para produção e aplicação de vapor, bem como sistemas de proteção de usinas e subestações;
- Conhecer procedimentos sobre administração de empresas, recursos humanos e princípios de empreendedorismo, bem como gestão de qualidade;
- Conhecer e aplicar legislações que promovam a proteção do trabalhador em seu ambiente de trabalho, com vistas à redução de acidentes bem como a aplicação de conceitos básicos de higiene ocupacional;
- Estímulo a valorização da ética, o caráter, o desenvolvimento de potencial empreendedor e a capacidade de realização concreta de atividades pessoais, profissionais e empresariais.

4 – PÚBLICO ALVO E REQUISITOS DE ACESSO

Para ingressar no Curso Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica, os candidatos deverão ter concluído o Ensino Médio ou equivalente.

O processo seletivo para ingresso no Curso será regulamentado em edital específico.

5 – REGIME DE MATRÍCULA

Regime do Curso	Semestral
Regime de Matrícula	Série
Regime de Ingresso	Semestral
Turno de Oferta	Noite
Número de vagas	16

6 – DURAÇÃO

Duração do Curso	4 semestres
Prazo máximo de integralização	8 semestres
Carga horária em disciplinas obrigatórias	1.500 h
Carga horária em disciplinas eletivas	0 h
Estágio Profissional Supervisionado	300 h
Atividades Complementares	0 h
Trabalho de Conclusão de Curso	0 h
Carga horária total mínima do Curso	1.500 h
Carga horária total do Curso	1.800 h
Optativas	0 h

7 – TÍTULO

Após a integralização da carga horária total do Curso, incluindo atividades complementares e estágio, quando houver, o estudante receberá o diploma de Técnico em Eletrotécnica.

8 – PERFIL PROFISSIONAL E CAMPO DE ATUAÇÃO

8.1 - Perfil profissional

O Técnico em Eletrotécnica, através de uma formação ética, criativa, humanística, técnica, solidária e crítica, deverá ser um sujeito autônomo, responsável, investigador e com capacidade para compreender o significado das ciências, das artes, das linguagens e das tecnologias específicas, desenvolvendo atividades ou funções envolvidas com geração, transmissão, distribuição e utilização de energia elétrica. Enquanto agente de sua própria história e com sua formação técnica, utilizando-se dos conhecimentos adquiridos deverá enfrentar e superar os desafios da vida e com sua formação liderar, gerenciar e capacitar equipes com desempenho inerentes a função.

Dessa forma, o perfil do Técnico em Eletrotécnica basear-se-á nas seguintes habilidades:

- Projeto, instalação, operação e manutenção de sistemas elétricos de potência.
- Elaboração e desenvolvimento de projetos de instalações elétricas industriais, prediais e residenciais, bem como de infraestrutura para sistemas de telecomunicações.
- Manutenção de equipamentos e instalações elétricas.

- Aplicação de medidas para o uso eficiente de energia elétrica e de fontes energéticas alternativas.
- Projeto e instalação de sistemas de acionamentos elétricos e sistemas de automação industrial.
- Execução de procedimentos de controle de qualidade e gestão de energia elétrica.

8.1.1 - Competências profissionais

A proposta pedagógica do Curso estrutura-se para que o estudante venha a consolidar, ao longo de sua formação, as capacidades de:

- Compreender, experimentar e produzir conhecimento e pesquisa a partir de textos verbais e não verbais, utilizando as tecnologias específicas e da informação, a fim de estabelecer relações com o contexto sócio-econômico e histórico-cultural, e posicionar-se ética e criticamente para, através do trabalho intervir na realidade.
- Articular os fundamentos da Eletrotécnica, aplicando de forma ética as funções envolvidas com geração, transmissão, distribuição e utilização de energia elétrica com os princípios humanos e científico-tecnológico.
- Elaborar e executar projetos prediais, industriais e de redes elétricas de distribuição, tendo em vista a relação custo-benefício e a racionalização do uso de energia.
- Fazer uso de linguagens específicas à área de atuação, argumentando e interpretando normas técnicas e especificações de catálogos, manuais, tabelas, diagramas, circuitos eletrônicos digitais e analógicos, seguindo os princípios da racionalidade.
- Reconhecer as características construtivas e de funcionamento das máquinas elétricas e os princípios de automação industrial, interpretando e concebendo sistemas de comando e operações automatizadas, relacionando-as com os métodos e técnicas de gestão.
- Aplicar as normas de saúde e prevenção ambiental na segurança do trabalho, utilizando os conhecimentos das ciências físicas e biológicas.

8.2 - Campo de atuação

O egresso do Curso Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica poderá atuar desenvolvendo atividades em:

- Empresas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica;
- Empresas que atuem na instalação, manutenção, comercialização e utilização de equipamentos e sistemas elétricos;

- Grupos de pesquisa que desenvolvam projetos na área de sistemas elétricos;
- Laboratórios de controle de qualidade, calibração e manutenção;
- Indústrias de fabricação de máquinas, componentes e equipamentos elétricos;
- Concessionárias e prestadoras de serviço de telecomunicações.

9 – ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

9.1 - Princípios metodológicos

Em conformidade com os parâmetros pedagógicos e legais para a oferta da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, os processos de ensino e de aprendizagem privilegiados pelo Curso Técnico em Eletrotécnica contemplam estratégias problematizadoras, tratando os conceitos da área técnica específica e demais saberes atrelados à formação geral do estudante, de forma contextualizada e interdisciplinar, vinculando-os permanentemente às suas dimensões do trabalho em seus cenários profissionais.

As metodologias adotadas conjugam-se, portanto, à formação de habilidades e competências, atendendo à vocação do Instituto Federal Sul-rio-grandense, no que tange ao seu compromisso com a formação de sujeitos aptos a exercerem sua cidadania, bem como à identidade desejável aos Cursos Técnicos, profundamente comprometidos com a inclusão social, através da inserção qualificada dos egressos no mercado de trabalho.

Para tanto, ganham destaque estratégias educacionais que privilegiem e mesquem a instrução direta, a instrução interativa, o aprendizado por experiência e o estudo independente. Assim, o Curso Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica priorizará ao estudante o acesso ao conhecimento, saberes e competências profissionais necessários ao exercício profissional e da cidadania, com base nos fundamentos científico-tecnológicos, sócio-históricos e culturais.

9.2 - Prática profissional

Com a finalidade de garantir o princípio da indissociabilidade entre teoria e prática nos processos de ensino e de aprendizagem, o Curso privilegia metodologias problematizadoras, que tomam como objetos de estudo os fatos e fenômenos do contexto educacional da área de atuação técnica, procurando situá-los, ainda, nos espaços profissionais específicos em que os estudantes atuam.

Nesse sentido, a prática profissional figura tanto como propósito formativo, quanto como princípio metodológico, reforçando, ao longo das vivências curriculares, a articulação entre os fundamentos teórico-conceituais e as vivências profissionais.

Esta concepção curricular é objetivada na opção por metodologias que colocam os variados saberes específicos a serviços da reflexão e ressignificação das rotinas e contextos profissionais, atribuindo ao **trabalho** o status de principal **princípio educativo**, figurando, portanto, como eixo articulador de todas as experiências formativas.

Ao privilegiar o trabalho como princípio educativo, a proposta formativa do Curso Técnico em Eletrotécnica assume o compromisso com a dimensão da prática profissional intrínseca às abordagens conceituais, atribuindo-lhe o caráter de transversalidade. Assim sendo, articula-se de forma indissociável à teoria, integrando as cargas horárias mínimas da habilitação profissional, conforme definem as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio.

Em consonância com esses princípios, a prática profissional no Curso Técnico em Eletrotécnica traduz-se curricularmente por meio de atividades práticas em laboratório, visitas técnicas, abordagens de temas transversais, de modo a que o estudante tenha uma formação onde a teoria não esteja dissociada da práxis.

9.2.1 - Estágio profissional supervisionado

Conforme a descrição da Organização Didática e do Regulamento de Estágio do IF Sul, o estágio caracteriza-se como atividade integradora do processo de ensino e aprendizagem, constituindo-se como interface entre a vida escolar e a vida profissional dos estudantes.

Nessa perspectiva, transcende o nível do treinamento profissional, constituindo-se como ato acadêmico intencionalmente planejado, tendo como foco a reflexão propositiva e reconstrutiva dos variados saberes profissionais.

A matriz curricular do Curso Técnico em Eletrotécnica contempla o estágio obrigatório (Estágio Profissional Supervisionado) acrescido à carga horária mínima estabelecida para o Curso, tendo em vista a proposta de formação e a natureza das áreas de atuação profissional do egresso, cujas atividades demandam o desenvolvimento das competências listadas na seção 8.1.1.

O Estágio Profissional Supervisionado terá duração mínima de 300 horas, podendo ser realizado a partir da conclusão do terceiro período letivo.

A modalidade operacional do Estágio Profissional Supervisionado no Curso de Eletrotécnica encontra-se descrita no Regulamento de Estágio do Instituto Federal Sul-rio-grandense.

9.2.2 - Estágio não obrigatório

No Curso Técnico em Eletrotécnica prevê-se a oferta de estágio não-obrigatório, em caráter opcional e acrescido à carga horária obrigatória, assegurando ao estudante a possibilidade de trilhar itinerários formativos particularizados, conforme seus interesses e possibilidades.

9.3 - Atividades Complementares

O Curso Técnico em Eletrotécnica não prevê o aproveitamento de experiências extracurriculares como Atividades Complementares.

9.4 - Trabalho de Conclusão de Curso

O Curso Técnico em Eletrotécnica não prevê a realização de Trabalho de Conclusão de Curso.

9.5 - Matriz curricular

Vide matriz

9.6 - Matriz de disciplinas equivalentes (quando houver)

Não há matriz de equivalência vigente.

9.7 - Disciplinas, ementas, conteúdos e bibliografia

Vide programas

9.8 - Flexibilidade curricular

O Curso Técnico em Eletrotécnica implementa o princípio da flexibilização preconizado na legislação regulatória da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, concebendo o currículo como uma trama de experiências formativas intra e extra-institucionais que compõem itinerários diversificados e particularizados de formação.

Nesta perspectiva, são previstas experiências de aprendizagem que transcendem os trajetos curriculares previstos na matriz curricular. A exemplo disso, estimula-se o

envolvimento do estudante em monitorias, estágio supervisionado, micro estágios, visitas técnicas, aulas de apoio, atendimento individual e/ou em grupo aos estudantes, acompanhamento pedagógico, dentre outras experiências potencializadoras das habilidades científicas e da sensibilidade às questões sociais.

Por meio destas atividades, promove-se o permanente envolvimento dos discentes com as questões contemporâneas que anseiam pela problematização escolar, com vistas à qualificação da formação cultural e técnico-científica do estudante.

Para além dessas diversas estratégias de flexibilização, também a articulação permanente entre teoria e prática e entre diferentes campos do saber no âmbito das metodologias educacionais, constitui importante modalidade de flexibilização curricular, uma vez que incorpora ao programa curricular previamente delimitado a dimensão do inusitado, típica dos contextos científicos, culturais e profissionais em permanente mudança.

9.9 - Política de formação integral do estudante

O setor industrial do país encontra-se em fase de mudanças e adaptações frente à nova realidade de mercado, da economia globalizada e forte concorrência, exigindo profissionais técnicos capacitados para enfrentar estes novos paradigmas mundiais. Para tal, o Curso de Eletrotécnica oferece aos estudantes políticas de formação integral, baseadas em princípios humanísticos, éticos, filosóficos, dentre os quais salientam-se o reconhecimento da diversidade étnico-cultural e a afirmação das etnias socialmente subjugadas, observando-se os preceitos dos referenciais legais e infralegais vigentes. Estas práticas visam à formação de um técnico que saiba agir com autonomia e valorização de grupo de trabalho, de modo a enfrentar os desafios e mudanças do mundo moderno.

E, assim, complementando a formação integral do estudante o Curso enfatiza as seguintes habilidades:

- Raciocínio lógico;
- Redação de documentos técnicos;
- Atenção às normas técnicas e de segurança;
- Capacidade de trabalhar em equipe, com iniciativa, criatividade e sociabilidade;
- Capacidade de trabalho de forma autônoma e empreendedora;
- Integração com o mundo de trabalho.

9.10 - Políticas de apoio ao estudante

O IFSul possui diferentes políticas que contribuem para a formação dos estudantes, proporcionando-lhes condições favoráveis à integração na vida universitária.

Estas políticas são implementadas através de diferentes programas e projetos, quais sejam:

- Programa Nacional de Assistência Estudantil (PNAES);
- Programa de Intercâmbio e Mobilidade Estudantil;
- Projetos de Ensino, Pesquisa e Extensão;
- Programa de Monitoria;
- Projetos de apoio à participação em eventos;
- Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE);
- Programa Nacional do Livro Didático (PNLD);
- Programa Nacional Biblioteca na Escola (PNBE);
- Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID);
- Programa Bolsa Permanência;
- Programa de Tutoria Acadêmica.

No âmbito do Curso são adotadas as seguintes iniciativas:

- Aulas de reforço;
- Oficinas especiais para complementação de estudos;
- Monitorias.

9.11 - Formas de implementação das políticas de ensino, pesquisa e extensão

As políticas de ensino, pesquisa e extensão serão implementadas através de atividades baseadas em propostas de formação ética, criativa, humanística, solidária e crítica, formando um sujeito responsável, investigador e com capacidade para integração social, que compreenda o significado das ciências, das artes, das linguagens e das tecnologias. Dessa forma, a aquisição gradual do conhecimento basear-se-á nas atividades desenvolvidas nos laboratórios do Curso, salas de aula, micro estágios e visitas técnicas.

Dessa forma, as estratégias adotadas no âmbito do Curso de Eletrotécnica enfatizarão a implementação das políticas de ensino, pesquisa e extensão previstas no Projeto Pedagógico Institucional do IFSul.

10 - CRITÉRIOS PARA VALIDAÇÃO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS PROFISSIONAIS ANTERIORES

Atendendo ao que dispõe o artigo 34 da Resolução CNE/CEB 06/2012, poderão ser aproveitados os conhecimentos e as experiências anteriores, desde que diretamente relacionados com o perfil profissional de conclusão da respectiva qualificação ou habilitação profissional, que tenham sido desenvolvidos:

- Em qualificações profissionais e etapas ou módulos de nível técnico regularmente concluídos em outros cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio;
- Em cursos destinados à formação inicial e continuada ou qualificação profissional de, no mínimo, 160 horas de duração, mediante avaliação do estudante;
- Em outros cursos de Educação Profissional e Tecnológica, inclusive no trabalho, por meios informais ou até mesmo em cursos superiores de graduação, mediante avaliação do estudante;
- Por reconhecimento, em processos formais de certificação profissional, realizado em instituição devidamente credenciada pelo órgão normativo do respectivo sistema de ensino ou no âmbito de sistemas nacionais de certificação profissional.

Os conhecimentos adquiridos em cursos de Educação Profissional de Nível Básico, no trabalho ou por outros meios informais, serão avaliados mediante processo próprio dessa instituição.

Este processo de avaliação deverá prever instrumentos de aferição teóricos/práticos, os quais serão elaborados por banca examinadora, especialmente constituída para este fim.

A banca de que fala o parágrafo anterior deverá ser composta por docentes habilitados e/ou especialistas da área pretendida e profissionais indicados pela Diretoria de Ensino.

Na construção destes instrumentos, a banca deverá ter o cuidado de aferir os conhecimentos com a mesma profundidade com que é aferido o conhecimento do aluno que frequenta regularmente o Instituto Federal Sul-rio-grandense.

Sempre que for possível, a avaliação deverá contemplar igualmente os aspectos teórico e prático.

O registro do resultado deste trabalho deverá conter todos os dados necessários para que se possa expedir com clareza e exatidão o parecer da banca. Para tanto, deverá ser montado processo individual que fará parte da pasta do aluno.

No processo deverão constar tipos de avaliação utilizada (teórica e prática), parecer emitido e assinado pela banca e homologação do parecer assinado por docente da área indicado em portaria específica.

É indispensável que se registre todo o processo de avaliação e que, só após sua aprovação, o aluno seja inserido no semestre pretendido.

Para orientação sobre o tema tomaremos como referenciais legais:

- A Lei 9394/96, de 20.12.1996, que estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional;
- O Decreto 5154, de 23.07.2004, que regulamenta o § 2º do artigo 36 e os artigos 39 a 42 da Lei 9394/96;
- O Parecer 11/2012 da CEB/CNE, de 09.05.2012, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico;
- A Resolução nº06/2012, da CEB/CNE, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico, assim como outros referenciais que vierem a ser produzidos.

11 – PRINCÍPIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

11.1 - Avaliação da aprendizagem dos estudantes

A avaliação no IFSul é compreendida como processo, numa perspectiva libertadora, tendo como finalidade promover o desenvolvimento pleno do educando e favorecer a aprendizagem. Em sua função formativa, a avaliação transforma-se em exercício crítico de reflexão e de pesquisa em sala de aula, propiciando a análise e compreensão das estratégias de aprendizagem dos estudantes, na busca de tomada de decisões pedagógicas favoráveis à continuidade do processo.

A avaliação, sendo dinâmica e continuada, não deve limitar-se à etapa final de uma determinada prática. Deve, sim, pautar-se pela observação, desenvolvimento e valorização de todas as etapas de aprendizagem, estimulando o progresso do educando em sua trajetória educativa.

A intenção da avaliação é de intervir no processo de ensino e de aprendizagem, com o fim de localizar necessidades dos educandos e comprometer-se com a sua superação, visando ao diagnóstico de potencialidades e limites educativos e a ampliação dos conhecimentos e habilidades dos estudantes.

No âmbito do Curso Técnico em Eletrotécnica, a avaliação do desempenho será feita de maneira formal, com a utilização de diversos instrumentos de avaliação, privilegiando atividades como provas escritas, trabalhos de pesquisa, provas práticas, elaboração de projetos específicos com defesa, relatórios de visita técnica e/ou aulas práticas, entre outros.

A sistematização do processo avaliativo consta na Organização Didática do IFSul, e fundamenta-se nos princípios anunciados do Projeto Pedagógico Institucional.

11.2 - Procedimentos de avaliação do Projeto Pedagógico de Curso

A avaliação do Projeto Pedagógico de Curso é realizada de forma processual, promovida e concretizada no decorrer das decisões e ações curriculares. É caracterizada pelo acompanhamento continuado e permanente do processo curricular, identificando aspectos significativos, impulsionadores e restritivos que merecem aperfeiçoamento, no processo educativo do Curso.

O processo de avaliação do Curso é sistematicamente desenvolvido pela Coordenadoria de Curso, sob a coordenação geral do Coordenador do Curso, conforme demanda avaliativa emergente.

Para fins de subsidiar a prática autoavaliativa capitaneada pelo Colegiado ou pela Coordenadoria, o Curso Técnico em Eletrotécnica levanta dados sobre a realidade curricular por meio de consultas aos professores, fichas de avaliação, conselhos de classe e reuniões de grupos afins do Curso.

Soma-se a essa avaliação formativa e processual, a avaliação interna conduzida pela Comissão Própria de Avaliação, conforme orientações do Ministério da Educação.

12 – FUNCIONAMENTO DAS INSTÂNCIAS DE DELIBERAÇÃO E DISCUSSÃO

De acordo com o Estatuto, o Regimento Geral e a Organização Didática do IFSul, as discussões e deliberações referentes à consolidação e/ou redimensionamento dos princípios e ações curriculares previstas no Projeto Pedagógico de Curso, em conformidade com o Projeto Pedagógico Institucional, são desencadeadas nos diferentes fóruns institucionalmente constituídos para essa finalidade:

- Coordenadoria de Curso: a Coordenadoria, por intermédio de sua Coordenação, é responsável pela gestão didático-pedagógica do Curso. A coordenação do Curso será exercida por um coordenador eleito em consonância com as normas vigentes no regimento interno do Campus Pelotas.
- Departamento de Ensino Técnico de Nível Médio do Campus;

- Diretoria de Ensino do Campus;
- Diretoria Geral do Campus;
- Pró-reitoria de Ensino: responsável pela análise e elaboração de parecer legal e pedagógico para a proposta apresentada;
- Conselho Superior: responsável pela aprovação da proposta de Projeto Pedagógico de Curso encaminhada pela Pró-reitoria de Ensino (itens estruturais do Projeto);
- Câmara de Ensino: responsável pela aprovação da proposta de Projeto Pedagógico de Curso encaminhada pela Pró-reitoria de Ensino (complementação do Projeto aprovado no Conselho Superior).

13 – PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

13.1 - Pessoal Docente e Supervisão Pedagógica

Nome	Disciplinas que leciona	Titulação/Universidade	Regime de trabalho
Adilson Melcheque Tavares	Máquinas Elétricas I, II e III	Graduação: Engenharia Elétrica, UCPEL Pós-Graduação: Doutorado, UFRGS	DE
Aérton Pedra Medeiros	Instalações Elétricas I e II	Graduação: Engenharia Elétrica, IFSUL	DE
Beatriz Mesquita dos Santos	Instalações Elétricas IV	Graduação: Engenharia Elétrica, UPF	Substituto 40 h
Claudio Anor Potter	Instalações Elétricas I, II, III e IV	Graduação: Engenharia Elétrica, UCPEL Pós-Graduação: Mestrado, Universidade Politécnica de Madri	DE
Clênio Renê Kurz Böhmer	Informática Aplicada II Projetos Elétricos III	Graduação: Engenharia Elétrica, UCPEL Pós-Graduação: Doutorado, UFPEL	DE
Charles Marque de Farias	Medidas Elétricas I e II Sistemas de Potência Transformadores I e II	Graduação: Engenharia Elétrica, UCPEL Pós-Graduação: Mestrado, UFSC	DE
Cristiano de Moura Borges	Eletrônica I e II Eletrônica Digital Informática Aplicada I e II	Graduação: Engenharia Elétrica, UCPEL	Substituto 40 h
Dágnon da Silva Ribeiro	Eletrônica Digital	Graduação: Engenharia Elétrica, UCPEL Pós-Graduação: Doutorado, UFPEL	DE

Daniel Pegoraro Bertinetti	Medidas Eléctricas I e II Informática Aplicada I e II	Graduações: Engenharia Elétrica, IFSul Licenciatura em Matemática UFPEL	Substituto 40 h
Douglas Roschildt Hax	Medidas Eléctricas I e II Eletrônica Industrial Segurança no Trabalho	Graduação: Engenharia Elétrica, UCPEL Pós-Graduação: Especialização, UCPEL	40 h
Dreifus Medeiros Costa	Instalações Eléctricas I Projetos Eléctricos I	Graduação: Engenharia Elétrica, UFSM Pós-Graduação: Mestrado, UFSM	DE
Edson Luis Barbosa Cunha	Máquinas Eléctricas I, II e III	Graduação: Engenharia Elétrica, UCPEL Pós-graduação: Mestrado, UFRGS	DE
Flávio Ney da Silva Franco	Medidas Eléctricas I e II	Graduação: Licenciatura em Disciplinas Especializadas do Currículo do 2º Grau, CEFET/PR Pós-Graduação: Mestrado, UFSC	DE
Helena Miller da Cunha	Supervisão Pedagógica	Graduação: Pedagogia, UCPEL Pós-Graduação: Especialização, UCPEL	DE
Luciano Vitoria Barboza	Análise de Circuitos I e II	Graduação: Engenharia Elétrica, UCPEL Pós-Graduação: Doutorado, UFSC	DE
Paulo Eduardo Mascarenhas Ugoski	Análise de Circuitos I e II Eletrônica Digital Eletrônica Industrial	Graduação: Engenharia Elétrica, UCPEL Pós-Graduação: Especialização, CEFET/PR	DE
Pedro Alves	Eletromagnetismo Máquinas Eléctricas I, II e III Medidas Eléctricas I	Graduação: Engenharia Elétrica, IFSUL	Substituto 40h
Ricardo Luiz Rilho Medina	Eletrônica I e II Eletrônica Digital Microcontroladores	Graduação: Engenharia Elétrica, UCPEL Pós-Graduação: Mestrado, UFPEL	DE
Rodrigo Motta Azevedo	Máquinas Eléctricas III Segurança no Trabalho Transformadores I e II	Graduação: Engenharia Elétrica, UCPEL Pós-Graduação: Mestrado, UFSM	DE
Sérgio Halpern Braunstein	Eletromagnetismo Medidas Eléctricas II	Graduação: Engenharia Elétrica, UCPEL Pós-Graduação: Doutorado, UFRGS	DE
Tiago Luis Riechel	Análise de Circuitos I e II Automação I e II	Graduação: Engenharia Elétrica, IFSUL	DE

Vagner Guidotti	Análise de Circuitos I e II Desenho Técnico	Graduação: Engenharia Elétrica, UCEPL Pós-Graduação: Especialização, FURG	DE
Volnei Nizoli Vieira	Projetos Elétricos I e II Redes Elétricas	Graduação: Engenharia Elétrica, UCPEL	DE
Wagner da Silva Brignol	Informática Aplicada I Projetos Elétricos I e II Máquinas Elétricas I, II e III	Graduação: Engenharia Elétrica, UCPEL Pós-Graduação: Mestrado, UFSM	DE
Wagner Ishizaka Penny	Eletromagnetismo Medidas Elétricas I e II Sistemas de Potência Transformadores I e II	Graduação: Engenharia Elétrica, IFSUL Pós-Graduação: Mestrado, UFPEL	DE

13.2 - Pessoal Técnico-Administrativo

Nome	Titulação/Universidade
Luiza Helena Ortiz Madeira	Ensino Médio Completo
Pensilvania Bermudez	Graduação: Processos Gerenciais, Universidade Castelo Branco
Rogério Boldt	Graduação: Direito, UFPEL
Rosemare Vitória	Ensino Médio Completo

14 – INFRAESTRUTURA

14.1 – Instalações e Equipamentos oferecidos aos Professores e Estudantes

Identificação	Área (m ²)
Biblioteca	350,00
Laboratório de Informática I	46,42
Laboratório de Informática II	46,87
Laboratório de Projetos I	52,59
Laboratório de Projetos II	52,56
Laboratório de Automação Residencial	50,00
Laboratório Automação Industrial	48,01
Laboratório de Sistemas de Potência	71,76
Laboratório de Transformadores	61,21
Laboratório de Medidas Elétricas	77,92
Laboratório de Eletrônica Industrial	43,98

Laboratório de Eletrônica Digital	53,00
Laboratório de Instalações Elétricas I	72,57
Laboratório de Instalações Elétricas II	76,42
Laboratório de Instalações Elétricas III	43,23
Laboratório de Eletricidade I	45,56
Laboratório de Eletricidade II	46,33
Laboratório de Redes Elétricas	43,87
Laboratório de Máquinas Elétricas I	80,22
Laboratório de Máquinas Elétricas II	31,47
Miniauditório	38,47
Sala da Coordenação	22,18
Sala dos Professores	54,36
Ferramentaria	35,89
TOTAL	1.191,89

Laboratório de Informática I

- Equipamentos:
 - 10 microcomputadores
 - 1 televisão 50 polegadas
 - 1 Ar condicionado

Laboratório de Informática II

- Equipamentos:
 - 10 microcomputadores
 - 1 projetor multimídia
 - 1 Ar Condicionado
 - 6 luxímetros

Laboratório de Projetos I

- Equipamentos:
 - 21 microcomputadores
 - 1 televisão 50 polegadas

- 21 mesas de desenho técnico
- 2 condicionadores de ar

Laboratório de Projetos II

- Equipamentos:
 - 28 mesas para desenho técnico
 - 2 mapotecas
 - 1 projetor multimídia
 - 2 condicionadores de ar

Laboratório de Automação Residencial

- Equipamentos:
 - 12 bancadas de automação residencial
 - 6 notebooks
 - 6 multímetros
 - 2 condicionadores de ar

Laboratório de Automação Industrial

- Equipamentos:
 - 6 notebooks
 - 2 compressores de ar
 - 1 projetor multimídia
 - 1 televisão 32 polegadas
 - 1 ar condicionado
 - 4 bancadas Festo
 - 1 conjunto de treinamento SCORTEC

Laboratório de Sistemas de Potência

- Equipamentos:
 - 1 bancada de sistema de geração de energia
 - 1 bancada de sistema de transmissão de energia
 - 1 bancada de sistema de distribuição de energia
 - 3 multímetros

Laboratório de Transformadores

- Equipamentos:
 - 9 transformadores de distribuição
 - 7 alicates volt-amperímetros
 - 1 amperímetro
 - 4 autotransformador
 - 9 multímetros
 - 1 testador de rigidez dielétrica
 - 4 transformadores didáticos
 - 4 varivolts
 - 1 indicador de sequência de fase
 - 1 alicate wattímetro
 - 1 gaussímetro
 - 10 bancadas didáticas
 - 1 medidor de relação de espiras
 - 1 testador de isolamento para cabos
 - 1 computador

Laboratório de Medidas Elétricas

- Equipamentos
 - 5 bancadas de medidas elétricas com instrumentos de medida de potência
 - 1 televisor de 48 polegadas
 - 1 computador
 - 6 alicates wattímetros
 - 23 multímetros
 - 10 medidores trifásicos
 - 15 alicates volt-amperímetros
 - 10 medidores monofásicos
 - 6 fontes de corrente contínua
 - 6 motores trifásicos
 - 10 motores monofásicos
 - 10 wattímetros de bancada monofásicos
 - 6 wattímetros de bancada trifásicos
 - 10 varímetros de bancada monofásicos
 - 6 varímetros de bancada trifásicos
 - 10 cossefímetros
 - 20 amperímetros de bancada
 - 20 voltímetros de bancada

Laboratório de Eletrônica industrial

- Equipamentos

- 1 Projetor
- 8 fontes de tensão contínua
- 7 módulos de disparo de tiristores 8440 da Datapool
- 8 módulos de eletrônica analógica e digital 2000-AD
- 4 multímetros
- 2 geradores de funções
- 9 osciloscópios
- 7 bancadas.
- 1 ar condicionado.

Laboratório de Eletrônica Digital

- Equipamentos
 - 1 projetor multimídia
 - 30 módulos datapool
 - 11 fontes de tensão contínua
 - 4 geradores de funções
 - 9 osciloscópios
 - 5 multímetros
 - 1 ar condicionado

Laboratório de Instalações Elétricas I

- Equipamentos
 - 7 motores trifásicos

- 10 motores monofásicos
- 10 bancadas de instalações
- 1 televisão 32 polegadas
- 6 chaves estrela-triângulo manual
- 14 chaves reversoras
- 1 autotransformador
- 2 condicionadores de ar

Laboratório de Instalações Elétricas II

- Equipamentos
 - 7 motores trifásicos
 - 10 motores monofásicos
 - 10 bancadas de instalações
 - 1 televisão 32 polegadas
 - 6 chaves estrela-triângulo manual
 - 14 chaves reversoras
 - 1 autotransformador
 - 2 condicionadores de ar

Laboratório de Instalações Elétricas III

- Equipamentos
 - 13 painéis de controle de processos
 - 1 computador

Laboratório de Eletricidade I

- Equipamentos
 - 1 computador
 - 1 projetor multimídia
 - 2 condicionadores de ar

Laboratório de Eletricidade II

- Equipamentos
 - 4 bancadas
 - 1 bancada dupla
 - 1 projetor
 - 4 multímetros analógicos
 - 9 miliamperímetros
 - 14 voltímetros
 - 17 amperímetros
 - 8 fontes DC.
 - 5 microamperímetros
 - 3 multímetros digitais
 - 2 condicionadores de ar

Laboratório de Projeto de Redes Elétricas

- Equipamentos
 - 10 computadores

- 1 televisor 48 polegadas
- 1 projetor multimídia
- materiais utilizados em redes elétricas

Laboratórios de Máquinas Elétricas I

- 4 módulos com conversor de frequência
- 2 multimedidores
- 15 motores trifásicos
- 15 motores monofásicos
- 4 motores de corrente contínua
- 6 multímetros
- 6 alicates volt-amperímetros
- 3 grupos com gerador síncrono e motor trifásico de rotor bobinado
- 4 grupos com máquina de corrente contínua e motor de indução trifásico
- 2 grupo com máquina de corrente contínua e máquina síncrona
- 4 bancadas didáticas com motor de passo
- reostatos trifásicos e monofásicos
- 2 conversores de frequência
- 6 bancadas de alimentação
- 5 bancos de cargas

Laboratórios de Máquinas Elétricas II

- 5 bancadas com equipamentos diversos para ensaios de máquinas elétricas
- 6 multímetros
- 2 tacômetros
- 3 alicates volt-amperímetros

Miniauditório

- Equipamentos
 - 1 computador
 - 1 aparelho de TV
 - 1 aparelho de DVD
 - 1 projetor multimídia
 - 1 ar condicionador

Sala da Coordenação

- Equipamentos
 - 3 computadores
 - 1 ar condicionado

Sala dos Professores

- Equipamentos
 - 4 computadores
 - 1 impressora

- 6 mesas para estudos individuais
- 1 mesa para reuniões
- 1 televisor de 42 polegadas



Curso Técnico em Eletrotécnica

MATRIZ CURRICULAR Nº

CAMPUS
PELOTAS

SEMESTRES		CÓDIGO	DISCIPLINAS	HORA AULA SEMANAL	HORA AULA SEMESTRAL	HORA RELÓGIO SEMESTRAL
		I SEMESTRE		Análise de Circuitos I	6	120
			Desenho	3	60	45
			Eletromagnetismo	4	80	60
			Informática Aplicada I	2	40	30
			Instalações Elétricas I	3	60	45
			Organização e Normas	2	40	30
			Projetos Elétricos I	3	60	45
			Segurança no Trabalho	2	40	30
			SUBTOTAL	25	500	375
II SEMESTRE			Análise de Circuitos II	5	100	75
			Eletrônica I	2	40	30
			Eletrônica Digital	3	60	45
			Informática Aplicada II	2	40	30
			Instalações Elétricas II	3	60	45
			Máquinas Elétricas I	2	40	30
			Medidas Elétricas I	4	80	60
			Projetos Elétricos II	4	80	60
			SUBTOTAL	25	500	375
III SEMESTRE			Automação I	3	60	45
			Eletrônica II	2	40	30
			Instalações Elétricas III	3	60	45
			Máquinas Elétricas II	4	80	60
			Medidas Elétricas II	4	80	60
			Microcontroladores	3	60	45
			Projetos Elétricos III	4	80	60
			Transformadores I	2	40	30
			SUBTOTAL	25	500	375
IV SEMESTRE			Automação II	3	60	45
			Eletrônica Industrial	4	80	60
			Instalações Elétricas IV	3	60	45
			Máquinas Elétricas III	4	80	60
			Redes Elétricas	4	80	60
			Sistemas de Potência	4	80	60
			Transformadores II	3	60	45
			SUBTOTAL	25	500	375
SUBTOTAL GERAL						
CARGA HORÁRIA DAS DISCIPLINAS – A				100	2.000	1.500
CARGA HORÁRIA DE DISCIPLINAS ELETIVAS (quando previstas) – B				0	0	0

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (quando previsto) - C	0	0	0
ATIVIDADES COMPLEMENTARES (quando previstas) – D	0	0	0
ESTAGIO CURRICULAR (quando previsto) – E			300
CARGA HORÁRIA TOTAL (A+B+C+D+E)			1.800
CARGA HORÁRIA DE DISCIPLINAS OPTATIVAS (quando previstas) - F	0	0	0

HORA AULA = 45 MINUTOS.

DESENVOLVIMENTO DE CADA SEMESTRE EM 20 SEMANAS.

Observação: As cargas horárias de A, B e D podem ser contabilizadas dentro da carga horária mínima de Catálogo.



DISCIPLINA: Análise de Circuitos I	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 1º semestre
Carga horária total: 90 h	Código:
Ementa: Estudo das grandezas elétricas básicas, dos tópicos de circuitos de corrente contínua, fundamentos de corrente alternada e capacitores.	

Conteúdos

UNIDADE I - Eletrostática

- 1.1 Introdução
- 1.2 A Estrutura da Matéria
- 1.3 Carga Elétrica
- 1.4 Formas de Eletrização
 - 1.4.1 Eletrização por Atrito
 - 1.4.2 Eletrização por Contato
 - 1.4.3 Eletrização por Indução eletrostática
- 1.5 Elétrons de Valência
- 1.6 Elétrons Livres
- 1.7 Íons
- 1.8 Cálculo da Carga Elétrica de um Corpo
- 1.9 Lei de Coulomb
- 1.10 Campo Elétrico
- 1.11 Diferença de Potencial Elétrico (ddp) ou Tensão Elétrica
- 1.12 Tensão contínua e Tensão alternada

UNIDADE II - Eletrodinâmica

- 2.1 Corrente Elétrica e Tensão
- 2.2 Sentidos da Corrente Elétrica
- 2.3 Corrente Contínua e Corrente Alternada
- 2.4 Efeitos da Corrente Elétrica
- 2.5 Cálculo da Intensidade da Corrente Elétrica
- 2.6 Resistência Elétrica
- 2.7 Cálculo da Resistência Elétrica
- 2.8 Lei de Ohm
- 2.9 Instrumentos para Medição de Tensão e Corrente
- 2.10 Potência e Energia Elétrica
- 2.11 Efeito Joule
- 2.12 Resistores
 - 2.12.1 Resistor de Fio
 - 2.12.2 Resistor de Filme de Carbono
 - 2.12.3 Resistor de Filme Metálico
 - 2.12.4 Código de Cores
- 2.13 Aplicações práticas

UNIDADE III – Circuito Elétrico e Associação de Resistores

- 3.1 O Circuito Elétrico
- 3.2 Condições de um Circuito Elétrico



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

- 3.2.1 Circuito Fechado
- 3.2.2 Circuito Aberto
- 3.2.3 Curto-circuito
- 3.3 Resistor Equivalente
- 3.4 Associação de resistores
 - 3.4.1 Associação em Série
 - 3.4.2 Associação em Paralelo
 - 3.4.3 Associação Mista
- 3.5 Aplicações práticas

UNIDADE IV – Leis de Kirchhoff

- 4.1 Definição de Nó, Ramo e Malha
- 4.2 Primeira Lei de Kirchhoff ou Lei das Correntes de Kirchhoff (LCK)
- 4.3 Segunda Lei de Kirchhoff ou Lei das Tensões de Kirchhoff (LTK)

UNIDADE V – Capacitores

- 5.1 Capacitor Elementar
- 5.2 Características Nominais de Capacitores
 - 5.2.1 Capacitância
 - 5.2.2 Tensão nominal
 - 5.2.3 Tolerância
 - 5.2.4 Tipo de dielétrico
- 5.3 Relação entre tensão e corrente no capacitor
- 5.4 Associação de Capacitores
 - 5.4.1 Associação em Série
 - 5.4.2 Associação em Paralelo
 - 5.4.3 Associação Mista
- 5.5 Aplicações práticas

Bibliografia básica

- ALVARENGA, Beatriz e MÁXIMO, Antônio. **Curso de Física**. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994, vol. 3.
- ARNOLD, Robert. **Fundamentos de Eletrotécnica**. São Paulo: EPU, 1976, vol. 3.
- FOWLER, Richard. **Eletricidade: Princípios e Aplicações**. São Paulo: Makron Books, 1992, vol. 1 e vol. 2.
- GUSSOW, Milton. **Eletricidade Básica**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

Bibliografia complementar

- MARTIGNONI, Alfonso. **Eletrotécnica**. 7. ed. Rio de Janeiro: Globo, 1985.
- NICOLAU, Toledo; RAMALHO, Ivan. **Os Fundamentos de Física – Eletricidade**. São Paulo: Moderna, 2008, vol. 3.
- BARBOZA, Luciano Vitoria. **Apostila de Análise de Circuitos I - Curso de ELETROTÉCNICA**. Pelotas: IFSul, 2016.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. **Análise de circuitos em corrente contínua**. 21. ed. São Paulo, SP: Érica, 2009.

O'MALLEY, John. **Análise de circuitos**. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 1983.



DISCIPLINA: Desenho	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 1º semestre
Carga horária total: 45 h	Código:
Ementa: Desenvolvimento de habilidades psicomotoras para a representação gráfica de desenhos, conhecimento de normas específicas e utilização dos principais instrumentos usados no desenho técnico como suporte à aprendizagem e apoio às demais disciplinas tecnológicas.	

Conteúdos

UNIDADE I – Introdução ao Desenho Técnico

- 1.1 Conceito e classificação de desenho
- 1.2 Importância do desenho técnico no curso de Eletrotécnica
- 1.3 Princípios gerais de representação e normas de desenho técnico
- 1.4 Instrumentos de desenho

UNIDADE II – Formatos Padronizados de Papel

- 2.1 Importância dos formatos de papel no desenho técnico
- 2.2 Formato padrão
- 2.3 Normas para obtenção de formatos derivados da série A
- 2.4 Processos de dobragem
- 2.5 Elementos constituintes da legenda

UNIDADE III – Grafia Técnica

- 3.1 Importância no desenho técnico
- 3.2 Proporções para o traçado

UNIDADE IV – Desenho a Mão Livre

- 4.1 Importância e aplicação do desenho a mão livre
- 4.2 Uso de desenho a mão livre

UNIDADE V – Desenho Instrumental

- 5.1 Importância e aplicação do desenho instrumental
- 5.2 Uso de desenho instrumental
- 5.3 Construções geométricas

UNIDADE VI - Cotagem

- 6.1 Definição
- 6.2 Linhas de cota e de chamada
- 6.3 Uso de cotas em diferentes casos

UNIDADE VII - Escalas

- 7.1 Importância da escala no desenho de redução e ampliação
- 7.2 Classificação das escalas
- 7.3 Escalas usuais
- 7.4 Uso do escalímetro



UNIDADE VIII – Projeções

- 8.1 Classificação
- 8.2 Projeções ortogonais
- 8.3 Vistas principais (no 1º diedro)
- 8.4 Vistas auxiliares

UNIDADE IX – Perspectiva

- 9.1 Classificação
- 9.2 Perspectiva Isométrica

UNIDADE X – Desenho em Corte

- 10.1 Definição e aplicação
- 10.2 Hachuras

UNIDADE XI – Aplicação de Simbologia

- 11.1 Simbologia gráfica aplicada à Eletrotécnica
- 11.2 Desenho de arquitetura
- 11.3 Desenho de eletricidade

Bibliografia básica

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8403 - **Aplicação de linhas em desenhos** - Tipos de linhas - Larguras das linhas - Procedimento, 1984.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8196 - **Desenho técnico** - Emprego de escalas, 1999.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10067 - **Princípios gerais de representação em desenho técnico**, 1995.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10068 - **Folha de desenho** - Leiaute e dimensões - Padronização, 1987.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10126 - **Cotagem em desenho técnico**, 1987.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12298 - **Representação de área de corte por meio de hachuras em desenho técnico**, 1995.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13142 - **Desenho técnico** - Dobramento de cópia, 1999.
- MAGUIRE, D. E. e C. H. Simmons. **Desenho Técnico**. São Paulo: Hemus, 2004.
- SCHNEIDER, W. **Desenho Técnico Industrial**. São Paulo: Hemus, 2008.
- DEL MONACO, Gino. **Desenho Eletrotécnico e Eletromecânico**. São Paulo: Hemus, 1995.

Bibliografia complementar

- SILVA, Arlindo. **Desenho Técnico Moderno**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
- GRAY, Alexandre e Wallace, G.A. **Desenho em Eletrotécnica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1983.
- FRENCH, Thomas E. **Desenho Técnico**. 10. ed. Porto Alegre: Globo, 1974.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

SILVA, Arlindo. **Desenho Técnico Moderno**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
SCHNEIDER, W. **Desenho Técnico Industrial**. São Paulo: Hemus, 2008.
DEL MONACO, Gino. **Desenho Eletrotécnico e Eletromecânico**. São Paulo:
Hemus, 1995.



DISCIPLINA: Eletromagnetismo	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 1º semestre
Carga horária total: 60 h	Código:
Ementa: Estudo e compreensão dos princípios básicos de magnetismo e fundamentos do eletromagnetismo.	

Conteúdos

UNIDADE I – Magnetismo

- 1.1 Introdução
- 1.2 Representação do campo magnético
- 1.3 Magnetismo terrestre
- 1.4 Fluxo magnético
- 1.5 Indução magnética ou densidade de fluxo magnético
- 1.6 Eletricidade e magnetismo
- 1.7 Inseparabilidade dos pólos de um ímã
- 1.8 Teoria de Weber-Ewing
- 1.9 Aplicações práticas

UNIDADE II – Eletromagnetismo

- 2.1 Introdução
- 2.2 Campo magnético produzido por corrente elétrica
 - 2.2.1 Fio retilíneo
 - 2.2.2 Espira única
 - 2.2.3 Solenóide
- 2.3 Fios esmaltados
- 2.4 Formas de magnetização e desmagnetização
- 2.5 Aplicações práticas

UNIDADE III - Força e Torque Eletromagnéticos

- 3.1 Revisão: torque ou conjugado
- 3.2 Torque de ímã permanente
- 3.3 Força eletromagnética
- 3.4 Torque eletromagnético de uma bobina
- 3.5 Aplicações práticas
 - 3.5.1 Motor de corrente contínua
 - 3.5.2 Instrumento de bobina móvel ímã permanente

UNIDADE IV - Circuitos Magnéticos

- 4.1 Introdução
- 4.2 Cálculos de circuitos magnéticos
 - 4.2.1 Intensidade de campo indutor
 - 4.2.2 Permeabilidade magnética
 - 4.2.3 Força magnetomotiz e relutância magnética
 - 4.2.4 Analogia entre circuito magnético e circuito elétrico
- 4.3 Circuitos magnéticos laminados



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

- 4.4 Força de atração de um eletroímã
 - 4.4.1 Relé eletromecânico
 - 4.4.2 Campainha
 - 4.4.3 Alto falante
- 4.5 Aplicações práticas

UNIDADEV – Indução Eletromagnética

- 5.1 Introdução
- 5.2 Força eletromotriz (f.e.m.) e diferença de potencial (d.d.p.)
- 5.3 Lei de Faraday
- 5.4 Lei de Lenz
- 5.5 Força eletromotriz gerada por movimento
- 5.6 Força eletromotriz gerada por variação de corrente
 - 5.6.1 Auto-indução
 - 5.6.2 Mútua-indução
- 5.7 Aplicações práticas da Lei de Faraday
 - 5.7.1 Alternador
 - 5.7.2 Transformador
 - 5.7.3 Reator para lâmpada fluorescente

UNIDADE VI – Perdas nos Circuitos Magnéticos

- 6.1 Introdução
- 6.2 Perdas por correntes de Foucault
- 6.3 Histerese magnética e perdas por histerese magnética
- 6.4 Aproveitamento das correntes de Foucault
- 6.5 Aplicações práticas

Bibliografia básica

ÁLVARES, Beatriz Alvarenga; LUZ, Antônio Máximo Ribeiro da. **Curso de Física**. São Paulo, SP: Harbra, 1994, vol. 3.
FOWLER, Richard J. **Eletricidade: princípios e aplicações**. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 1992.
GUSSOW, Milton. **Eletricidade Básica**. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 1985.

Bibliografia complementar

ARNOLD, Robert. **Fundamentos de Eletrotécnica**. São Paulo: EPU, 1976, vol.3.
BONJORNIO, José Roberto; RAMOS, Clinton Marcico. **Física**. São Paulo: FTD, 1992, vol. 3.
EDMINISTER, Joseph A. **Eletromagnetismo**. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 1980.
MARTIGNONI, Alfonso. **Eletrotécnica**. 7. ed. Rio de Janeiro: Globo, 1985.
RAMALHO Jr., F., FERRARO, N. G., SOARES, P. A. T. **Os Fundamentos da Física – Eletricidade**. 9. ed. São Paulo: Ed. Moderna, 2007, vol. 3.



DISCIPLINA: Informática Aplicada I	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 1º semestre
Carga horária total: 30 h	Código:
Ementa: Proporciona ao aluno o conhecimento e manuseio de softwares de projeto auxiliado por computador (CAD) aplicado à representação de modelos bidimensionais gerais e aplicados à área da eletroeletrônica.	

Conteúdos

UNIDADE I – Auto CAD

- 1.1 Conceito
- 1.2 A tela de abertura
- 1.3 Conceitos sobre a área gráfica
- 1.4 Comandos básicos
- 1.5 Níveis de trabalho
- 1.6 Comandos de desenho
- 1.7 Comandos de edição

Bibliografia básica

- CAMPOS NETTO, Claudia. **Estudo dirigido de autocad 2016 para windows**. São Paulo: Érica, 2015.
- LIMA, Claudia Campos Netto Alves de. **Estudo dirigido de AutoCAD 2014**. São Paulo, SP: Érica, 2013.
- RIBEIRO, Antônio Clélio. **Curso de desenho técnico e Autocad**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

Bibliografia complementar

- BALDAM, Roquemar de Lima; COSTA, Lourenço; OLIVEIRA, Adriano de. **AutoCAD 2011: utilizando totalmente**. 1. ed. São Paulo: Erica, 2010.
- BALDAM, Roquemar. Costa, Lourenço. **AutoCAD 2013: Utilizando Totalmente**. São Paulo: Érica, 2012.
- LIMA, Claudia Campos. **Estudo Dirigido de AutoCAD 2013 - para Windows**. São Paulo: Érica, 2012.
- LIMA, Claudia Campos Netto Alves de. **Estudo dirigido de AutoCAD 2011**. São Paulo: Érica, 2012.
- OLIVEIRA, Adriano de. **AutoCAD 2014 3D avançado: modelagem e Render com Mental Ray**. São Paulo, SP: Érica, 2014.



DISCIPLINA: Instalações Elétricas I	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 1º semestre
Carga horária total: 45 h	Código:
Ementa: Proporciona ao aluno o conhecimento sobre circuitos elétricos, pontos de comando e de consumo, simbologia e convenções técnicas, multifilar e unifilar, construção, funcionamento e aplicação de diversos tipos de lâmpadas e dispositivos de proteção das instalações e técnicas de aterramento.	

Conteúdos

UNIDADE I – Considerações Gerais sobre Instalações Elétricas

- 1.1 Grandezas elétricas
- 1.2 Geração e transmissão de energia elétrica
- 1.3 Distribuição energia elétrica em alta tensão e baixa tensão
- 1.4 Conceito de circuito elétrico

UNIDADE II – Pontos de Comando e de Consumo

- 2.1 Comandos de iluminação
 - 2.1.1 Um ponto
 - 2.1.2 Dois pontos
 - 2.1.3 "N" pontos
- 2.2 Comandos de iluminação especiais
- 2.3 Comandos sonoros e luminosos

UNIDADE III - Dispositivos de Proteção

- 3.1 Proteção contra sobrecorrentes
- 3.2 Proteção contra curto-circuito
- 3.3 Proteção contra surtos de tensão
- 3.4 Aterramento

UNIDADE IV - Lâmpadas

- 4.1 Incandescentes
- 4.2 De descarga de baixa pressão
- 4.3 De descarga de alta pressão
- 4.4 De LED
- 4.5 Especiais

Bibliografia básica

- COTRIM, Ademaro Alberto M. B. **Instalações Elétricas**. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 1982.
- MAMEDE FILHO, João. **Instalações Elétricas Industriais**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
- NISKIER, Julio; MACINTYRE, Archibald Joseph. **Instalações Elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

Bibliografia complementar



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5410 - **Instalações elétricas de baixa tensão**, 2004.

CEEE, RGE, AES Sul. **Regulamento de Instalações Consumidoras**, 2012.

CAVALIN, G.; SERVELIN, S. **Instalações Elétricas Prediais**: conforme norma NBR 5410:2004. 18. ed. São Paulo, SP: Érica, 2008. 422 p.

CREDER, H. **Instalações Elétricas**. 15. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2011.

NISKIER, Julio. **Manual de Instalações Elétricas**. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2005. 306p.



DISCIPLINA: Organização e Normas	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 1º semestre
Carga horária total: 30 h	Código:
Ementa: Proporciona ao aluno o conhecimento das Escolas clássicas da teoria da administração, de Recursos humanos e de Administração industrial, bem como a classificação das empresas e tópicos relacionados a empreendedorismo, Gestão da Qualidade e normas ISO.	

Conteúdos

UNIDADE I – Organização Científica do Trabalho

- 1.1 Histórico
- 1.2 Precursores

UNIDADE II – Recursos Humanos

- 2.1 Processo seletivo
- 2.2 Relações humanas no trabalho
- 2.3 Legislação trabalhista

UNIDADE III – Noções de Administração Industrial

- 3.1 Conceito e objetivo
- 3.2 Planejamento da produção
 - 3.2.1 Elementos de custo industrial
 - 3.2.2 Ponto de equilíbrio
 - 3.2.3 Produtividade
- 3.3 Processo de fabricação
 - 3.3.1 Sistemas de produção
 - 3.3.2 Leiaute, fluxograma e pert

UNIDADE IV – Organização de Micro, Pequena e Média Empresa

- 4.1 Conceito
- 4.2 Classificação das empresas
- 4.3 Ponto básico para abrir um negocio
- 4.4 Marketing
- 4.5 Marcas e patentes

UNIDADE V – Gestão da Qualidade

- 5.1 Controle de qualidade
 - 5.1.1 Método de controle
- 5.2 Normalização
 - 5.2.1 Normas ISO 9000
 - 5.2.2 Normas ISO 14000
 - 5.2.3 Normas ISO 18000
- 5.3 Programa 5 "S"
- 5.4 Just in time
- 5.5 Kanban
- 5.6 PDCA



5.7 CCQ

Bibliografia básica

ARAÚJO, Luis César G. de. **Organização, sistemas e métodos e as tecnologias de gestão organizacional:** arquitetura organizacional, benchmarking, empowerment, gestão pela qualidade total, reengenharia: volume 1, 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MONTANA, Patrick J.; CHARNOV, Bruce H. **Administração.** 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2010 (Série Essencial).

DOLABELA, A Fernando. **Oficina do Empreendedor.** 7. ed. São Paulo: editora Cultura. 1999.

Bibliografia complementar

ALLEMAND, Renato. **Apostilas sobre Empreendedorismo,** Plano de Negócios, Teoria Comportamental de David McClelland, Qualidade e Produtividade.

JURAN, J.M. **A qualidade desde o projeto:** os novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

OAKLAND, John S. **Gerenciamento da Qualidade Total – TQM.** São Paulo: Nobel 2007.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Sistemas, organização e métodos:** uma abordagem gerencial. 18ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

LONGENECKER, Justin G., MOORE, Carlos W., PETTY, J. William e PALICH, Leslie E. **Administração de pequenas empresas.** São Paulo: Thomson Learning, 2007.



DISCIPLINA: Projetos Elétricos I	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 1º semestre
Carga horária total: 45 h	Código:
Ementa: Conhecimentos sobre os critérios, dados fundamentais, localização de pontos, análise de cargas e dimensionamento de materiais para execução de projetos elétricos residenciais.	

Conteúdos

UNIDADE I – Considerações Gerais sobre Projetos Elétricos

- 1.1 Conceito de projeto
- 1.2 Competência profissional
- 1.3 Critérios para elaboração de projeto elétrico

UNIDADE II – Previsão de Cargas para Projetos Residenciais

- 2.1 Previsão de cargas de iluminação - NBR-5410
- 2.2 Previsão de cargas de tomadas - NBR-5410
- 2.3 Previsão de cargas especiais

UNIDADE III – Divisão do Projeto em Circuitos Terminais

- 3.1 Circuitos terminais de iluminação
- 3.2 Circuitos terminais de tomadas de uso geral
- 3.3 Circuitos terminais de tomadas específicas
- 3.4 Planilha dos circuitos elétricos terminais

UNIDADE IV – Locação dos Pontos Elétricos em Projetos

- 4.1 Iluminação e comando
- 4.2 Tomadas de corrente
- 4.3 Quadro do medidor
- 4.4 Quadro de distribuição
- 4.5 Rede de eletrodutos
- 4.6 Representação gráfica dos circuitos elétricos

UNIDADE V – Dimensionamento dos Componentes do Projeto

- 5.1 Condutores
- 5.2 Dispositivos de proteção
- 5.3 Dimensionamento do quadro de distribuição
- 5.4 Dimensionamento do ramal de entrada
- 5.5 Dimensionamento dos eletrodutos

Bibliografia básica

- COTRIM, Ademaro Alberto M. B. **Instalações Elétricas**. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 1982.
- MAMEDE FILHO, João. **Instalações Elétricas Industriais**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

NISKIER, Julio; MACINTYRE, Archibald Joseph. **Instalações Elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

Bibliografia complementar

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5410 - **Instalações elétricas de baixa tensão**, 2004.

CEEE, RGE, AES Sul. **Regulamento de Instalações Consumidoras**, 2012.

ARRUDA, Paulo Ribeiro de. **Iluminação e Instalações Elétricas: Domiciliares e Industriais**. 3. ed. Sao Paulo: Discubra, 1969. 341 p.

SILVA, Mauri Luiz da. **Iluminação: Simplificando o Projeto**. Rio de Janeiro, RJ: Ciência Moderna, 2009. 172 p.

GUERRINI, Délio Pereira. **Iluminação: Teoria e Projeto**. 2. ed. São Paulo, SP: Érica, 2008. 134 p.



DISCIPLINA: Segurança no Trabalho	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 1º semestre
Carga horária total: 30 h	Código:
Ementa: Estudo do conjunto de ciências, tecnologias e legislações que promovam a proteção do trabalhador em seu ambiente de trabalho, visando à redução de acidentes e as doenças ocupacionais e contemplando a fundamentação dos conceitos básicos de higiene ocupacional e riscos existentes no local de trabalho.	

Conteúdos

UNIDADE I – Introdução à Segurança no Trabalho

1.1 Conceitos e Fundamentos da Segurança no Trabalho

UNIDADE II – Acidentes e Incidentes

- 2.1 Introdução
- 2.2 Acidente do trabalho
- 2.3 Incidentes
- 2.4 Doenças ocupacionais
- 2.5 Estudos de acidentes e incidentes
- 2.6 Causas dos acidentes do trabalho
- 2.7 Consequências dos acidentes

UNIDADE III – Riscos Ambientais

- 3.1 Introdução
- 3.2 Riscos físicos
- 3.3 Riscos químicos
- 3.4 Riscos biológicos
- 3.5 Riscos ergonômicos
- 3.6 Riscos de acidente ou mecânico

UNIDADE IV – Processo de Tratamento de Acidentes e Incidentes

- 4.1 Introdução
- 4.2 Mapa de risco
- 4.3 Diário de segurança - DDS
- 4.4 Permissão de trabalho - PT
- 4.5 Check - List

UNIDADE V – Equipamentos de Proteção

- 5.1 Introdução
- 5.2 Equipamentos de proteção individual
- 5.3 Equipamento de proteção coletiva

UNIDADE VI – Princípios Básicos da Prevenção de Incêndio

- 6.1 Introdução
- 6.2 Objetivo da proteção contra incêndios
- 6.3 Teoria do fogo



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

- 6.4 Classes de incêndio
- 6.5 Propagação do incêndio
- 6.6 Métodos de extinção
- 6.7 Agentes extintores

UNIDADE VII – Legislação Aplicada à Segurança do Trabalho

- 7.1 Introdução
- 7.2 Normas Regulamentadoras

UNIDADE VIII – Espaço Confinado

- 8.1 Introdução
- 8.2 Definição de espaço confinado
- 8.3 Riscos da atividade
- 8.4 Medidas preventivas

UNIDADE IX – Trabalho em Altura

- 9.1 Introdução
- 9.2 Definição de trabalho em altura
- 9.3 Riscos da atividade
- 9.4 Medidas preventivas

UNIDADE X – Noções de Primeiros Socorros

- 10.1 Introdução
- 10.2 Noções de suporte básico de vida

Bibliografia básica

SALIBA, Tuffi Messias. **Curso Básico de Segurança e Higiene Ocupacional**. São Paulo: LTR, 2008.
GONÇALVES, Edwar Abreu. **Manual de Segurança e Saúde no Trabalho**. São Paulo: LTR, 2000.
ZOCCHIO, Álvaro. **Prática da prevenção de acidentes: ABC da segurança do trabalho**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

Bibliografia complementar

MANUAL DE LEGISLAÇÃO ATLAS. **Segurança e Medicina do Trabalho**. São Paulo: Editora Atlas.
PEREIRA, Joaquim Gomes; SOUZA, João José Barrico de. **Manual de Auxílio na Interpretação e Aplicação da Nova NR-10**. São Paulo: LTR, 2005.
FUNDACENTRO, Ministério do Trabalho. **Segurança em Eletricidade**.
SALIBA, Tuffi Messias. **Manual Prático de Avaliação e Controle do Ruído**. São Paulo: LTR, 2004.
SALIBA, Tuffi Messias. **Manual Prático de Avaliação e Controle do Calor**. São Paulo: LTR, 2004.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. **Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego** - Portaria 3.214 de 08/06/1978. <http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT). **Diretrizes sobre sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho**. http://www.oit.org.br/sites/default/files/topic/safework/pub/diretrizes_sobre_gest_ao_364.pdf.

TORLONI, Maurício. **Programa de Proteção Respiratória: Recomendações, seleção e uso de respiradores**. São Paulo: Fundacentro.

CAMPOS, Armando Augusto M. **CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes: uma nova abordagem**. 5. ed. São Paulo: Editora Senac 2002.



DISCIPLINA: Análise de Circuitos II	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 2º semestre
Carga horária total: 75 h	Código:
Ementa: Apresenta e instrumentaliza o aluno com o ferramental teórico-matemático necessário para análise de circuitos elétricos em corrente alternada, bem como em circuitos trifásicos.	

Conteúdos

UNIDADE I – Fundamentos de Corrente Alternada

- 1.1 Introdução
- 1.2 Fonte de Tensão Alternada Senoidal
- 1.3 Ciclo, Período e Frequência
- 1.4 Valor Médio das grandezas alternadas
- 1.5 Valor Eficaz das grandezas senoidais
- 1.6 Representação Fasorial das Ondas Senoidais

UNIDADE II – Circuitos RLC Série Monofásicos

- 2.1 Circuito Resistivo Puro
- 2.2 Circuito Indutivo Puro
- 2.3 Circuito Capacitivo Puro
- 2.4 Circuito RL Série
- 2.5 Circuito RC Série
- 2.6 Circuito RLC Série

UNIDADE III – Circuitos RLC Paralelo Monofásicos

- 3.1 Circuito RL Paralelo
- 3.2 Circuito RC Paralelo
- 3.3 Circuito RLC Paralelo

UNIDADE IV – Aplicação dos Números Complexos à Análise de Circuitos CA

- 4.1 Representação de Fasores como Números Complexos
- 4.2 Representação de Impedâncias como Números Complexos
- 4.3 Análise de Circuitos usando Números Complexos

UNIDADE V – Potências Em Circuitos CA

- 5.1 Potência Instantânea
- 5.2 Potência Ativa
- 5.3 Potência Reativa
- 5.4 Potência Aparente
- 5.5 Triângulo de Potências
- 5.6 Fator de Potência
- 5.7 Correção de Fator de Potência

UNIDADE VI – Sistemas Trifásicos

- 6.1 Geração Trifásica Simétrica
- 6.2 Cargas Trifásicas Equilibradas e Desequilibradas



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

6.3 Ligação Trifásica em Y com Fio Neutro

6.4 Ligação Trifásica em Δ

6.5 Potências Trifásicas

Bibliografia básica

ALBUQUERQUE, R. O. **Análise de Circuitos em Corrente Alternada**. São Paulo: Ed. Érica, 2006.

FOWLER, R. **Eletricidade**: Princípios e Aplicações. São Paulo: Makron Books, 1992, vol. 1 e vol. 2.

ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. **Análise de circuitos em corrente alternada**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009.

Bibliografia complementar

GUSSOW, M. **Eletricidade Básica**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

MARKUS, O. **Circuitos Elétricos**: Corrente Contínua e Corrente Alternada. São Paulo: Ed. Érica, 2001.

BARBOZA, Luciano Vitoria. **Apostila de Análise de Circuitos II** – Curso de Eletrotécnica. Pelotas, RS: IFSul, 2016.

MARTIGNONI, Alfonso. **Eletrotécnica**. 7. ed. Rio de Janeiro: Globo, 1985.

MARKUS, Otávio. **Circuitos Elétricos**: Corrente Contínua e Corrente Alternada: Teoria e Exercícios. 9. ed. São Paulo, SP: Érica, 2011.

BOCCHETTI, Paulo; MENDEL, Carlos Alberto. **Corrente Alternada**. Rio de Janeiro, RJ: Exped, 1979.



DISCIPLINA: Eletrônica Digital	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 2º semestre
Carga horária total: 45 h	Código:
Ementa: Instrumentaliza o aluno no conhecimento e análise de circuitos combinacionais e sequenciais e em aplicações em sistemas eletrônicos digitais.	

Conteúdos

UNIDADE I – Sistemas de Numeração

- 1.1 Decimal
- 1.2 Binário
- 1.3 Hexadecimal
- 1.4 Conversões entre sistemas

UNIDADE II – Funções Lógicas e Circuitos Lógicos

- 2.1 Funções lógicas básicas
- 2.2 Função EX-OR e função EX-NOR
- 2.3 Tabela verdade e expressão de circuito lógico
- 2.4 Construção do circuito a partir da expressão lógica
- 2.5 Expressão lógica a partir da tabela verdade
- 2.6 Simplificação por mapa de Karnaugh
- 2.7 Equivalência entre portas lógicas

UNIDADE III – Famílias Lógicas

- 3.1 Terminologia dos circuitos integrados
- 3.2 Família lógica TTL
- 3.3 Família lógica CMOS

UNIDADE IV – Codificadores e Decodificadores

- 4.1 Display de 7 segmentos
- 4.2 Circuitos codificadores
- 4.3 Código BCD 8421
- 4.4 Circuitos decodificadores
- 4.5 Decodificadores em circuito integrado

UNIDADE V – Circuitos Comparadores

- 5.1 Funcionamento
- 5.2 Comparadores de magnitude em circuito integrado
- 5.3 Aplicações

UNIDADE VI – Circuitos Contadores

- 6.1 Contadores assíncronos
- 6.2 Contador em circuito integrado (7490)
- 6.3 Aplicações

Bibliografia básica



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

TOCCI, R.J, WIDMER, N.S. e MOSS, G.L. **Sistemas Digitais – Princípios e Aplicações**. 10.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

AZEVEDO JR., J.B. **TTL/CMOS Teoria e aplicação em circuitos digitais**. 3.ed. São Paulo: Editora Érica, v.1 e 2, 1984.

IDOETA, I.V. e CAPUANO, F.G. **Elementos de eletrônica digital**. 40.ed. São Paulo: Editora Érica, 2007.

Bibliografia complementar

BIGNELL, J.W. e DONOVAN, R.L. **Eletrônica Digital**. São Paulo: Makron Books, v.1 e 2, 1995

TOKHEIM, R.L. **Princípios Digitais**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

TAUB, Herbert. **Circuitos Digitais e Microprocessadores**. Sao Paulo: Makron Books, 1984. 510 p.

CHOUERI JR., Salomão; CRUZ, Eduardo Cesar Alves. **Circuitos Sequenciais e Memórias**. São Paulo: Érica, 1994. 105 p.

LEACH, Donald P.; MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica Digital: Princípios e Aplicações**. São Paulo: Makron Books : Mcgraw-hill, 1988.



DISCIPLINA: Eletrônica I	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 2º semestre
Carga horária total: 30 h	Código:
Ementa: Estudo da teoria dos semicondutores, construção, projeto e estudo do funcionamento dos circuitos retificadores monofásicos, dos circuitos de filtro e dos circuitos estabilizadores de tensão.	

Conteúdos

UNIDADE I - Teoria de Semicondutores

- 1.1 Características Físicas dos Semicondutores.
- 1.2 Dopagem dos Semicondutores
- 1.3 Junção PN
- 1.4 Diodo semicondutor
- 1.5 Diodo emissor de luz (led)
- 1.6 Foto-diodo

UNIDADE II – Circuitos Retificadores Monofásicos

- 2.1 Retificador de Meia Onda
- 2.2 Retificador em Contra-Fase
- 2.3 Retificador em Ponte

UNIDADE III – Circuitos de Filtros

- 3.1 Relação tensão x corrente no capacitor
- 3.2 Circuito resistivo-capacitivo (RC)
- 3.3 Relação tensão x corrente no indutor
- 3.4 Circuito resistivo-indutivo (RL)
- 3.5 Filtro capacitivo
- 3.6 Filtro LC

UNIDADE IV – Circuitos Estabilizadores de Tensão

- 4.1 Diodo Zener
- 4.2 Reguladores Fixos de Tensão de 3 terminais (78xx e 79xx)
- 4.3 Reguladores de tensão ajustável de 3 terminais em circuito integrado
- 4.4 Fonte simétrica e estabilizada de tensão
- 4.5 Projeto de uma fonte de tensão

Bibliografia básica

- CIPELLI, Antônio Marco Vicari. **Teoria e Desenvolvimento de Projetos de Circuitos Eletrônicos**. 13.ed. São Paulo: Érica, 1982.
- BOYLESTAD, Robert. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 8.ed. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2009.
- HONDA, Renato; PAIXAO, Renato Rodrigues. **850 Exercícios de Eletrônica: Resolvidos e Propostos**. 2. ed. São Paulo, SP: Érica, 1991. 549 p.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

Bibliografia Complementar

WATERS, Farl J. **Abc da Eletrônica**. Rio de Janeiro, RJ: Antenna, 120 p.
FIGINI, Gianfranco. **Eletrônica Industrial**. São Paulo: Hemus, 1960.
MARQUES, Ângelo Eduardo B.; CHOUERI JÚNIOR, Salomão; CRUZ, Eduardo Cesar Alves. **Dispositivos Semicondutores: Diodos e Transistores**. 13. ed. São Paulo: Érica, 2012.
MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica**. 4. ed. São Paulo: Mcgraw-hill, 1997.
LANDER, Cyril. **Eletrônica Industrial: Teoria e Aplicações**. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 1988. 428 p.



DISCIPLINA: Informática Aplicada II	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 2º semestre
Carga horária total: 30 h	Código:
Ementa: Proporciona ao aluno conhecer e manusear software de projeto auxiliado por computador (CAD) aplicado a representação de modelos bidimensionais gerais e aplicados à área da eletroeletrônica.	

Conteúdos

UNIDADE I – AUTOCAD

- 1.1 Comandos avançados
- 1.2 Geração de textos
- 1.3 Geração de cotas
- 1.4 Geração de bibliotecas
- 1.5 Visualização de plotagem

Bibliografia básica

- CAMPOS NETTO, Claudia. **Estudo dirigido de autocad 2016 para windows.** São Paulo: Érica, 2015.
- LIMA, Claudia Campos Netto Alves de. **Estudo dirigido de AutoCAD 2014.** São Paulo, SP: Érica, 2013.
- RIBEIRO, Antônio Clélio. **Curso de desenho técnico e Autocad.** São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

Bibliografia complementar

- BALDAM, Roquemar de Lima; COSTA, Lourenço; OLIVEIRA, Adriano de. **AutoCAD 2011:** utilizando totalmente. 1. ed. São Paulo: Erica, 2010.
- BALDAM, Roquemar. Costa, Lourenço. **AutoCAD 2013:** Utilizando Totalmente. São Paulo: Érica, 2012.
- LIMA, Claudia Campos. **Estudo Dirigido de AutoCAD 2013 - para Windows.** São Paulo: Érica, 2012.
- LIMA, Claudia Campos Netto Alves de. **Estudo dirigido de AutoCAD 2011.** São Paulo: Érica, 2012.
- OLIVEIRA, Adriano de. **AutoCAD 2014 3D avançado:** modelagem e Render com Mental Ray. São Paulo, SP: Érica, 2014.



DISCIPLINA: Instalações Elétricas II	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 1º semestre
Carga horária total: 45 h	Código:
Ementa: Proporciona ao educando o conhecimento das instalações auxiliares, comandos automáticos e semi-automáticos de instalações elétricas residenciais.	

Conteúdos

UNIDADE I – Comandos Semi-automáticos e Automáticos

- 1.1 Minuterias
- 1.2 Relé fotoelétrico
- 1.3 Porteiro eletrônico
- 1.4 Vídeo porteiro
- 1.5 Quadro anunciador

UNIDADE II – Automação Residencial e Predial

- 2.1 Introdução à automação residencial
- 2.2 Dispositivos para automação residencial
- 2.3 Minuteria
 - 2.3.1 Funções da minuteria
 - 2.3.2 Comando de instalação de iluminação com desligamento manual ou automático
- 2.4 Relé fotoelétrico
 - 2.4.1 Funções do relé fotoelétrico
 - 2.4.2 Comando de iluminação com ligamento e desligamento automático
 - 2.4.3 Comando temporizado para relés fotoelétricos
- 2.5 Comando de iluminação com desligamento centralizado
- 2.6 Relés de impulso
 - 2.6.1 Funções do relé de impulso
 - 2.6.2 Comando sequencial de circuitos de iluminação
- 2.7 Dimmer
 - 2.7.1 Regulador de luminosidade gradual
- 2.8 Controle Remoto
 - 2.8.1 Comando de diferentes pontos de iluminação por controle remoto e pulsadores
 - 2.8.2 Comando de dimerização através de controle remoto e pulsador
- 2.9 Programador horário
 - 2.9.1 Comando de iluminação controlado por horário e por intensidade luminosa
- 2.10 Sensor de presença
 - 2.9.2 Comando de controle de iluminação por sensor de presença
- 2.11 Comando wireless



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

2.12 Sensor de nível

Bibliografia básica

COTRIM, Ademaro Alberto M. B. **Instalações Elétricas**. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 1982.

MAMEDE FILHO, João. **Instalações Elétricas Industriais**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

NISKIER, Julio; MACINTYRE, Archibald Joseph. **Instalações Elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

Bibliografia complementar

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5410 - **Instalações elétricas de baixa tensão**, 2004.

CEEE, RGE, AES Sul. **Regulamento de Instalações Consumidoras**, 2012.

NERY, Norberto. **Instalações elétricas: princípios e aplicações**. 2.ed. São Paulo, SP: Érica, 2012. 368 p.

ARRUDA, Paulo Ribeiro de. **Iluminacao e instalacoes eletricas: domiciliares e induatriais**. 3. ed. Sao Paulo: Discubra, 1969. 341 p.

CREDER, Hélio. **Instalações Elétricas**. 15. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2011. 428 p.

LIMA FILHO, Domingos Leite. **Projetos de Instalações Elétricas Prediais**. 11. ed. São Paulo, SP: Érica, 2008. 256 p.



DISCIPLINA: Máquinas Elétricas I	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 2º semestre
Carga horária total: 30 h	Código:
Ementa: Instrumentaliza o aluno na teoria de funcionamento de máquinas de corrente contínua.	

Conteúdos

UNIDADE I – Máquinas de Corrente Contínua

- 1.1 Definições básicas e aplicações
- 1.2 Princípio de funcionamento do gerador CC
- 1.3 Aspectos construtivos
- 1.4 Tipo de enrolamento
 - 1.4.1 Enrolamento imbricado (bipolar e multipolar)
- 1.5 Equação da fem
- 1.6 Circuito equivalente do gerador CC
- 1.7 Formas de excitação de geradores CC
 - 1.7.1 Gerador de excitação independente
 - 1.7.2 Gerador de excitação paralela
- 1.8 Princípio de funcionamento do motor CC
 - 1.8.1 Fem e corrente no induzido
- 1.9 Circuito equivalente do motor CC
- 1.10 Análise de funcionamento do motor CC
- 1.11 Equação do torque, potência mecânica e rendimento
- 1.12 Formas de variação de velocidade do motor CC
- 1.13 Problemas que afetam a comutação
 - 1.13.1 Formas de melhoria da comutação
- 1.14 Formas de excitação dos motores CC
 - 1.14.1 Motor de excitação independente
 - 1.14.2 Motor de excitação paralela
 - 1.14.3 Motor de excitação série
 - 1.14.4 Motor de excitação composta

Bibliografia básica

- ARIZA, Cláudio Fernandes. **Manutenção Corretiva de Máquinas Elétricas Rotativas**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1977.
- ARNOLD, R. & STEHR, W. **Máquinas Elétricas**. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária, 1976. Vols. 1 e 2.
- DAWES, Chester L. **Curso de Eletrotécnica**. Porto Alegre: Globo, 1977. vols. 1 e 2.
- FALCONE, Áurio Gilberto. **Eletromecânica**. São Paulo: Edgard Blücher, 1985.

Bibliografia complementar

- FITZGERALD, A.E et alli. **Máquinas Elétricas**. 6. ed. São Paulo: Bookman, 2006.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

GRAY, A. & WALLACE, G.A. **Eletrotécnica** - Princípio e Aplicações. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976.

KOSOW, Irving L. **Máquinas Elétricas e Transformadores**. Porto Alegre: Globo, 1982.

MARTIGNONI, Alfonso. **Ensaio de Máquinas Elétricas**. Porto Alegre: Globo, 1980.

MARTIGNONI, Alfonso. **Máquinas Elétricas de Corrente Contínua**. Porto Alegre: Globo, 1980.

NASAR, Syed A. **Máquinas Elétricas** (Coleção Schaum). São Paulo: McGraw-Hill, 1984.

TORO, Vincent del. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1990.



DISCIPLINA: Medidas Elétricas I	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 2º semestre
Carga horária total: 60 h	Código:
Ementa: A disciplina de Medidas Elétricas I proporciona ao aluno identificar instrumentos elétricos de medição de tensão, corrente e potência, bem como sua operacionalização, analisar o funcionamento dos instrumentos de medidas aplicadas em sistemas de baixa e alta tensão.	

Conteúdos

UNIDADE I – Teoria dos Erros

- 1.1 Introdução
- 1.2 Classificação dos erros
- 1.3 Erro absoluto e erro relativo

UNIDADE II – Generalidades dos Instrumentos de Medidas Elétricas

- 2.1 Classificação dos instrumentos
- 2.2 Características dos instrumentos
- 2.3 Simbologia dos instrumentos
- 2.4 Suspensão do conjunto móvel

UNIDADE III – Mecanismo de Bobina Móvel e Ímã Permanente

- 3.1 Introdução
- 3.2 Instrumentos de bobina móvel e ímã permanente
- 3.3 Multiteste como ohmímetro
- 3.4 Multiteste como voltímetro
- 3.5 Multiteste como amperímetro
- 3.6 Interpretação da escala do multiteste
- 3.7 Procedimentos para a utilização do multiteste analógico
- 3.8 Procedimentos para a utilização do multiteste digital
- 3.9 Prática com multiteste

UNIDADE IV – Mecanismo de Ferro Móvel

- 4.1 Introdução
- 4.2 Instrumentos tipo repulsão
- 4.3 Amortecimento do conjunto móvel
- 4.4 Utilização da escala dos instrumentos de ferro móvel
- 4.5 Voltímetro de ferro móvel
- 4.6 Amperímetro de ferro móvel
- 4.7 Prática com os instrumentos de ferro móvel

UNIDADE V – Medição de Frequência

- 5.1 Frequencímetro de lâminas
- 5.2 Frequencímetro analógico
- 5.3 Frequencímetro digital



UNIDADE VI – Mecanismo Eletrodinâmico ou Bobina Móvel para Medição de Potência

- 6.1 Constituição e princípio de funcionamento do mecanismo eletrodinâmico
- 6.2 Medição de potência ativa
 - 6.2.1 Constituição e funcionamento do wattímetro monofásico
 - 6.2.2 Símbolos do wattímetro
 - 6.2.3 Ligação do wattímetro
 - 6.2.4 Prática com o wattímetro
- 6.3 Medição de potência reativa
 - 6.3.1 Constituição e funcionamento do varímetro monofásico
 - 6.3.2 Ligação do varímetro
 - 6.3.3 Prática com o varímetro
- 6.4 Medição do fator de potência
 - 6.4.1 Constituição do fasímetro monofásico
 - 6.4.2 Ligação do fasímetro
 - 6.4.3 Prática com o fasímetro

UNIDADE VII – Práticas de Medição de Potências Ativa e Reativa e do Fator de Potência em Circuitos Trifásicos

- 7.1 Método dos dois wattímetros (Ligação Aron)
 - 7.1.1 Com carga resistiva
 - 7.1.2 Com carga indutiva
 - 7.1.3 Com carga capacitiva
- 7.2 Método dos três wattímetros
 - 7.2.1 Com carga resistiva
 - 7.2.2 Com carga indutiva
 - 7.2.3 Com carga capacitiva
- 7.3 Utilizando instrumentos trifásicos
 - 7.3.1 Com carga resistiva
 - 7.3.2 Com carga indutiva
 - 7.3.4 Com carga capacitiva

UNIDADE VIII – Transformadores para Instrumentos

- 8.1 Transformador de corrente e de potencial
 - 8.1.1 Função
 - 8.1.2 Ligação e constituição
 - 8.1.3 Relação nominal de transformação
 - 8.1.4 Classe de exatidão
 - 8.1.5 Identificação e polaridade dos terminais
 - 8.1.6 Símbolo
 - 8.1.7 Especificação
- 8.2 Instrumento tipo alicate
- 8.3 Determinação da classe de exatidão dos transformadores
- 8.4 Ligação dos instrumentos através de TC e TP
- 8.5 Prática com TC e TP

Bibliografia básica



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

HELFRICK, A.D. e COOPER, W.D. **Instrumentação Eletrônica Moderna e Técnicas de Medição**. Rio de Janeiro: Editora Prentice Hall do Brasil Ltda., 1994. 324p.

MEDEIROS FILHO, Solon de. **Medição de Energia Elétrica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1976. 483 p.

MEDEIROS FILHO, Solon de. **Fundamentos de Medidas Elétricas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1986. 307 p.

Bibliografia complementar

RIZZI, Alvaro Pereira. **Medidas Elétricas** - Potência, Energia, Fator de Potência e Demanda. LTC/ELETRORÁS/EFEI.

STOUT, M.B. **Curso de Medidas Elétricas**. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1974. vol. 2.

TORREIRA, Raul Peragallo. **Instrumentos de Medição Elétrica**. 3. ed. São Paulo: Editora Hemus, 216 p.

KOSOW, Irving L. **Maquinas Elétricas e Transformadores**. 6. ed. Porto Alegre, RS: Globo, 1986. 667 p.

MARTIGNONI, Alfonso. **Transformadores**. Porto Alegre, RS: Globo, 1971. 307 p.

ROLDÁN, José. **Manual de Medidas Elétricas: Aparelhos de Medida, Correntes, Tensões, Resistências, Frequências, Fases, Fatores de Potência, Sincronismo, Sistemas Trifásicos, Aferição, Tabelas**. São Paulo: Hemus, 2002. 128 p.

BALBINOT, Alexandre; BRUSAMARELLO, Valner João. **Instrumentação e Fundamentos de Medidas**. Rio de Janeiro: LTC, 2006. 477 p.

MARTIGNONI, Alfonso; MARTIGNONI, Angelo. **Medidas Elétricas e Ensaio de Máquinas Elétricas**. Rio de Janeiro: Exped, 1979. 269 p.

MEDINA, Ricardo; BRONGAR, Francisco. **Apostila de Medidas Elétricas**. Pelotas: CEFET-RS, 1998.

FRANCO, Flávio Ney da Silva. **Apostila de Medidas Elétricas**. Pelotas: IFSul, 2005.



DISCIPLINA: Projetos Elétricos II	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 2º semestre
Carga horária total: 60 h	Código:
Ementa: Proporciona ao aluno conhecimentos sobre os critérios, dados fundamentais, localização de pontos, análise de cargas e dimensionamento de materiais para execução de projetos elétricos residenciais e prediais.	

Conteúdos

UNIDADE I – Considerações Gerais sobre Projeto Elétrico Predial

- 1.1 Etapas a serem seguidas na elaboração do projeto
- 1.2 Análise das plantas em CAD
- 1.3 Medição de área e perímetro em CAD

UNIDADE II – Previsão de Cargas de Projetos Prediais

- 2.1 Cargas de iluminação
- 2.2 Cargas de tomadas
- 2.3 Cargas especiais
- 2.4 Divisão em circuitos

UNIDADE III – Locação de Pontos de Instalações Prediais

- 3.1 Pontos de comando
- 3.2 Caixas de distribuição
- 3.3 Agrupamento de medidores
- 3.4 Coluna montante
- 3.5 Eletrodutos

UNIDADE IV – Dimensionamento da Instalação Elétrica Predial

- 4.1 Condutores
- 4.2 Proteções
- 4.3 Agrupamento de medidores
- 4.4 Coluna montante
- 4.5 Entrada de serviço
- 4.6 Eletrodutos

UNIDADE V – Representação Gráfica

- 5.1 Condutores e símbolos elétricos
- 5.2 Coluna montante
- 5.3 Agrupamento de medidores
- 5.4 Entrada de energia
- 5.5 Localização do prédio

UNIDADE VI – Memorial

- 6.1 Cálculos
- 6.2 Descritivo



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

Bibliografia básica

COTRIM, Ademaro Alberto M. B. **Instalações Elétricas**. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 1982.

MAMEDE FILHO, João. **Instalações Elétricas Industriais**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

NISKIER, Julio; MACINTYRE, Archibald Joseph. **Instalações Elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

Bibliografia complementar

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5410 - **Instalações elétricas de baixa tensão**, 2004.

CEEE, RGE, AES Sul. **Regulamento de Instalações Consumidoras**, 2012.

CAVALIN, G.; SERVELIN, S. **Instalações Elétricas Prediais: conforme norma NBR 5410:2004**. 18. ed. São Paulo, SP: Érica, 2008. 422 p.

CREDER, H. **Instalações Elétricas**. 15. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2011.

NEGRISOLI, M. E. M. **Projetos Prediais em Instalações Elétricas**. 3. ed. São Paulo, SP: Edgard Blucher, 1987.



DISCIPLINA: Automação I	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 3º semestre
Carga horária total: 45 h	Código:
Ementa: Proporciona ao aluno identificar um circuito pneumático, operar compressores de ar comprimido, identificar e aplicar atuadores pneumáticos, aplicar técnicas de comando para válvulas pneumáticas, e reconhecer os circuitos pneumáticos e suas aplicações.	

Conteúdos

UNIDADE I – Introdução

- 1.1 Generalidades
- 1.2 Propriedades físicas do ar
- 1.3 Unidade de pressão
- 1.4 Princípio de Pascal

UNIDADE II – Produção e Distribuição de Ar Comprimido

- 2.1 Compressores: principais tipos e funcionamento
- 2.2 Reservatórios.
- 2.3 Resfriadores posteriores
- 2.4 Secador de ar
- 2.5 Rede de distribuição: tubulação, conexões, lay-out e dimensionamento

UNIDADE III – Unidade de Condicionamento de Ar

- 3.1 Filtro
- 3.2 Regulador de pressão e manômetro
- 3.3 Lubrificante.
- 3.4 Filtro regulador
- 3.5 Representação simbólica
- 3.6 Sistema de proteção

UNIDADE IV – Válvulas de Controle Direcional

- 4.1 Tipos de acionamento
- 4.2 Identificação e classificação

UNIDADE V – Válvulas Auxiliares

- 5.1 Tipos e funcionamento
- 5.2 Representação simbólica

UNIDADE VI – Atuadores Pneumáticos

- 6.1 Classificação básica e nomenclatura
- 6.2 Tipos e funcionamento
- 6.3 Amortecimento
- 6.4 Representação simbólica



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

UNIDADE VII – Circuitos Pneumáticos

- 7.1 Análise de circuitos básicos
- 7.2 Resolução de circuitos básicos
- 7.3 Resolução de circuitos seqüenciais
- 7.4 Montagem de circuitos em simuladores
- 7.5 Resolução de circuitos pelo método cascata
- 7.6 Resolução de circuitos pelo método passo a passo
- 7.7 Variação de velocidade

Bibliografia básica

FESTO DIDACTIC. P111 – **Introdução a Pneumática**. FESTO DIDACTIC - BRASIL, 1994.

PARKER TRAINING. **Tecnologia pneumática industrial**. Jacareí, SP: Parker, 2002.

FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação pneumática**: projetos, dimensionamento e análise de circuitos. São Paulo: Érica, 2007.

Bibliografia complementar

BOLLMANN, Arno. **Fundamentos da automação industrial pneumática**: projetos de comandos binários eletropneumáticos. São Paulo, 1997.

CENTRO DIDÁTICO DE AUTOMAÇÃO. **Princípios básicos; produção; distribuição e condicionamento do ar comprimido**. São Paulo: Schrader bellows, 1994.

CENTRO DIDÁTICO DE AUTOMAÇÃO. **Válvulas pneumáticas e simbologia dos componentes**. São Paulo, SP, 1990.



DISCIPLINA: Eletrônica II	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 3º semestre
Carga horária total: 30 h	Código:
Ementa: Instrumentaliza o aluno na teoria e aplicações de Transistores e Amplificadores Operacionais.	

Conteúdos

UNIDADE I – Transistores Bipolares de Junção (BJT ou TBJ)

- 1.1 Constituição física
- 1.2 Simbologia
- 1.3 Polarização
- 1.4 Funcionamento
- 1.5 Equações
- 1.6 Regiões de operação
- 1.7 Polarização de base fixa
- 1.8 Capacidades máximas
- 1.9 Configuração Darlington
- 1.10 Exemplos de aplicação

UNIDADE II – Amplificadores Operacionais

- 2.1 Circuito equivalente e símbolo
- 2.2 Funcionamento
- 2.3 Características
- 2.4 Modos de operação
- 2.5 Curto-circuito e terra virtual
- 2.6 Circuitos lineares básicos
- 2.7 Circuitos comparadores
- 2.8 Tensão de OFF-SET
- 2.9 Exemplos de aplicação

UNIDADE III – Circuito Temporizador 555

- 3.1 Circuito interno
- 3.2 Funcionamento
- 3.3 Alimentação
- 3.4 Configurações básicas com o CI 555
 - 3.4.1 Multivibrador astável
 - 3.4.2 Multivibrador monoestável
- 3.5 Exemplos de aplicações

UNIDADE IV – Fonte chaveada

- 4.1 Introdução
- 4.2 Conversor BUCK
- 4.3 Conversor BOOST
- 4.4 Conversor BUCK-BOOST
- 4.5 Circuito de controle do dispositivo de chaveamento



Bibliografia básica

ALVES, Sergio Rios; LANDO, Roberto Antonio. **Amplificador Operacional**. 4.ed. São Paulo: Érica, 1983.

BOYLESTAD, Robert. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 8.ed. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2009.

HONDA, Renato; PAIXAO, Renato Rodrigues. **850 Exercícios de Eletrônica: Resolvidos e Propostos**. 2. ed. São Paulo, SP: Érica, 1991. 549 p.

Bibliografia complementar

CIPELLI, Antônio Marco Vicari. **Teoria e Desenvolvimento de Projetos de Circuitos Eletrônicos**. 13.ed. São Paulo: Érica, 1982.

FIGINI, Gianfranco. **Eletrônica Industrial**. São Paulo: Hemus, 1960.

MARQUES, Ângelo Eduardo B.; CHOUERI JÚNIOR, Salomão; CRUZ, Eduardo Cesar Alves. **Dispositivos Semicondutores: Diodos e Transistores**. 13. ed. São Paulo: Érica, 2012.

MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica**. 4. ed. Sao Paulo: Mcgraw-hill, 1997.

LANDER, Cyril. **Eletrônica Industrial: Teoria e Aplicações**. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 1988. 428 p.



DISCIPLINA: Instalações Elétricas III	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 3º semestre
Carga horária total: 45 h	Código:
Ementa: Proporciona ao aluno o conhecimento da aplicação de materiais e componentes elétricos, execução de instalações elétricas industriais, instalações auxiliares, acionamentos de motores elétricos em diversos tipos de partida, conhecer e aplicar os dispositivos de proteção.	

Conteúdos

UNIDADE I – Motores Elétricos

- 1.1 Classificação dos motores elétricos
- 1.2 Placa de identificação
- 1.3 Motores monofásicos de fase auxiliar
 - 1.3.1 Ligações dos terminais
- 1.4 Motores elétricos trifásicos assíncronos
 - 1.4.1 Vantagens da utilização
 - 1.4.2 Ligações estrela e triângulo
 - 1.4.3 Identificação dos terminais
 - 1.4.4 Motor de seis terminais
 - 1.4.5 Motor de nove terminais
 - 1.4.6 Motor de doze terminais

UNIDADE II – Proteção de Motores Elétricos

- 2.1 Fusíveis
- 2.2 Relés térmicos
- 2.3 Disjuntor motor
- 2.4 Outros dispositivos de proteção

UNIDADE III – Chaves de Partida Manual

- 3.1 Critérios para a escolha do modo de partida
- 3.2 Regulamento da concessionária
- 3.3 Capacidade de instalação
- 3.4 Chave de partida direta
- 3.5 Liga-desliga
- 3.6 Reversora
- 3.7 Chave estrela-triângulo
- 3.8 Chave série-paralela

UNIDADE IV – Comandos Eletromagnéticos

- 4.1 Contadores tripolares
 - 4.1.1 Finalidade
 - 4.1.2 Partes componentes
 - 4.1.3 Circuito magnético
 - 4.1.4 Circuito elétrico principal
 - 4.1.5 Circuito elétrico de comando
 - 4.1.6 Simbologia dos componentes



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

- 4.1.7 Esquema elétrico
- 4.1.8 Comandos básicos

Bibliografia básica

COTRIM, Ademaro Alberto M. B. **Instalações Elétricas**. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 1982.
MAMEDE FILHO, João. **Instalações Elétricas Industriais**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
NISKIER, Julio; MACINTYRE, Archibald Joseph. **Instalações Elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

Bibliografia complementar

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5410 - **Instalações elétricas de baixa tensão**, 2004.
CEEE, RGE, AES Sul. **Regulamento de Instalações Consumidoras**, 2012.
CHAPMAN, Stephen J.; LASCHUK, Anatólio. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. 5. ed. Porto Alegre, RS: AMGH, 2013. 684 p.
FRANCHI, Claiton Moro. **Acionamentos Elétricos**. 5. ed. São Paulo, SP: Érica, 2014. 252 p.
NASCIMENTO, G. **Comandos Elétricos: Teoria e Atividades**. São Paulo: Érica, 2011. 228p.



DISCIPLINA: Máquinas Elétricas II	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 3º semestre
Carga horária total: 60 h	Código:
Ementa: Apresenta e instrumentaliza o aluno na teoria e aplicação de máquinas síncronas.	

Conteúdos

UNIDADE I – Geradores Síncronos

- 1.1 Princípio de funcionamento
- 1.2 Equação da fem gerada
- 1.3 Equação da frequência da fem gerada
- 1.4 Formas de acionamento e sua influência nos alternadores
- 1.5 Sistema trifásico
 - 1.5.1 Alternador trifásico bipolar
 - 1.5.2 Alternador trifásico multipolar
- 1.6 Formas de onda da fem gerada
 - 1.6.1 Alternador com entreferro constante
 - 1.6.2 Entreferro de espessura variável
 - 1.6.3 Enrolamento distribuído no indutor
 - 1.6.4 Enrolamento distribuído no induzido
 - 1.6.5 Enrolamento de passo de bobina encurtado
- 1.7 Formas de excitação dos geradores síncronos
 - 1.7.1 Gerador com anéis e escovas de excitação
 - 1.7.2 Gerador sem escovas e anéis de excitação (sistema brushless)
- 1.8 Reação magnética do induzido
 - 1.8.1 Com carga puramente resistiva
 - 1.8.2 Com carga puramente indutiva
 - 1.8.3 Com carga puramente capacitiva
- 1.9 Diagramas vetoriais dos geradores síncronos
 - 1.9.1 Circuito elétrico equivalente
 - 1.9.2 Diagramas vetoriais
 - 1.9.2.1 Alternador com carga puramente resistiva
 - 1.9.2.2 Alternador com carga indutiva
 - 1.9.2.3 Alternador com carga capacitiva
 - 1.9.3 Regulação de tensão

UNIDADE II – Associação de Geradores Síncronos em Paralelo

- 2.1 Vantagens da operação em paralelo
- 2.2 Condições necessárias para interligação em paralelo
- 2.3 Fornecimento de potência ativa e reativa pelo gerador síncrono
- 2.4 Divisão do fornecimento de potência ativa e reativa entre dois geradores

UNIDADE III – Motores Síncronos



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

- 3.1 Princípio de funcionamento
- 3.2 Aspectos construtivos
 - 3.2.1 Formação do campo magnético girante
 - 3.2.2 Produção do torque
- 3.3 Métodos de arranque
 - 3.3.1 Arranque através da gaiola de esquilo
 - 3.3.2 Arranque através de motor auxiliar
 - 3.3.3 Arranque através de conversor de frequência
- 3.4 Circuito equivalente
- 3.5 Comportamento sob excitação constante e carga variável
 - 3.5.1 Motor a vazio
 - 3.5.2 Motor a plena carga
- 3.6 Comportamento sob excitação variável e carga constante
 - 3.6.1 Motor síncrono subexcitado
 - 3.6.2 Motor síncrono excitado normalmente
 - 3.6.3 Motor síncrono super-excitado
- 3.7 Curvas “V”
- 3.8 Aplicações do motor síncrono

Bibliografia básica

ARIZA, Cláudio Fernandes. **Manutenção Corretiva de Máquinas Elétricas Rotativas**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1977.

ARNOLD, R. & STEHR, W. **Máquinas Elétricas**. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária, 1976. vols.1e 2.

DAWES, Chester L. **Curso de Eletrotécnica**. Porto Alegre: Globo, 1977. vols. 1e 2.

FALCONE, Áurio Gilberto. **Eletromecânica**. São Paulo: Edgard Blücher, 1985.

FITZGERALD, A.E et alli. **Máquinas Elétricas**. São Paulo: Bookman, 6ª Ed., 2006.

Bibliografia complementar

GRAY, A. & WALLACE, G.A. **Eletrotécnica - Princípio e Aplicações**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976.

JORDÃO, Rubens Guedes. **Máquinas Síncronas**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos; São Paulo: Editora da USP, 1980.

KOSOW, Irving L. **Máquinas Elétricas e Transformadores**. Porto Alegre: Globo, 1982.

MARTIGNONI, Alfonso. **Ensaio de Máquinas Elétricas**. Porto Alegre: Globo, 1980.

MARTIGNONI, Alfonso. **Máquinas de Corrente Alternada**. Porto Alegre: Globo, 1970.

NASAR, Syed A. **Máquinas Elétricas** (Coleção Schaum). São Paulo, McGraw-Hill, 1984.

TORO, Vincent del. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1990.



DISCIPLINA: Medidas Elétricas II	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 3º semestre
Carga horária total: 60 h	Código:
Ementa: Proporciona ao aluno identificar instrumentos elétricos de medição de tensão, corrente e potência, bem como sua operacionalização, analisar o funcionamento dos instrumentos de medidas aplicadas em sistemas de baixa e alta tensão com a utilização de transformadores auxiliares de medição experimentos específicos, aplicar conceitos de controle de energia ativa e reativa em baixa e alta tensão, bem como mecanismos específicos de administração de energia.	

Conteúdos

UNIDADE I – Medidor de Indução

- 1.1 Tecnologia do medidor de indução
- 1.2 Leitura dos medidores de energia
- 1.3 Funcionamento do medidor de indução
 - 1.3.1 Produção do conjugado motor
 - 1.3.2 Freio magnético
 - 1.3.3 Influência do fator de potência no conjugado motor
 - 1.3.4 Dispositivos de ajuste
 - 1.3.5 Aferição de medidores
 - 1.3.6 Procedimentos para a ligação de medidores

UNIDADE II – Tipos de Medição de Energia Ativa

- 2.1 Medição direta
- 2.2 Medição indireta
 - 2.2.1 Medição indireta em BT com fornecimento em BT
 - 2.2.2 Medição indireta em BT com fornecimento em AT
 - 2.2.3 Medição indireta em AT com fornecimento em AT

UNIDADE III – Esquemas de Medição Direta

- 3.1 Medidores monofásicos
- 3.2 Medidores bifásicos
- 3.3 Medidores trifásicos
- 3.4 Análise de funcionamento de medições diretas

UNIDADE IV – Medição de Energia Reativa

- 4.1 Sistema “Quantidade hora” (Qh)
- 4.2 Medidor de energia reativa
 - 4.2.1 Sistemas trifásicos a 4 fios – ligação Y
 - 4.2.2 Sistemas trifásicos a 3 fios – ligação em Δ

UNIDADE V – Revisão de Transformadores para Instrumentos

- 5.1 Definições
 - 5.1.1 Transformador de potencial (TP)



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

- 5.1.2 Transformador de corrente (TC)
- 5.2 Características dos TP's
- 5.3 Características dos TC's
- 5.4 Ligação dos transformadores de potencial
- 5.5 Ligação dos transformadores de corrente
- 5.6 Chave de bloqueio ou aferição
 - 5.6.1 Finalidade
 - 5.6.2 Constituição
 - 5.6.3 Ligação em sistema a 4 fios
 - 5.6.4 Ligação em sistema a 3 fios

UNIDADE VI – Esquema de Medidores Tipo TR para Medição Indireta

- 6.1 Definição do medidor tipo TR
- 6.2 Medidor tipo TR de 2 elementos
- 6.3 Medidor tipo TR de 2 1/2 elementos
- 6.4 Medidor tipo TR de 3 elementos

UNIDADE VII – Esquemas de Medições Indiretas

- 7.1 Em baixa tensão
- 7.2 Em alta tensão
- 7.3 Simulações de erros nas medições indiretas em baixa e em alta tensão
 - 7.3.1 Descrição das irregularidades encontradas no medidor de KWh
 - 7.3.2 Levantamento das equações do medidor de KWh
 - 7.3.3 Diagrama de fasores dos medidores de KWh e KVArh
 - 7.3.4 Desenvolvimento analítico das equações do medidor de KWh
 - 7.3.5 Correção do medidor de KWh
 - 7.3.6 Conclusões sobre a medição de KWh
 - 7.3.7 Descrição das irregularidades encontradas no medidor de KVArh
 - 7.3.8 Levantamento das equações do medidor de KVArh
 - 7.3.9 Desenvolvimento analítico das equações do medidor de KVArh
 - 7.3.10 Correção do medidor de KVArh
 - 7.3.11 Conclusões sobre a medição de KVArh

UNIDADE VIII – Sistema Tarifário

- 8.1 Histórico
- 8.2 Princípios do custo marginal
- 8.3 Objetivos das novas tarifas
- 8.4 Definições
- 8.5 Estruturas tarifárias
- 8.6 Condições de aplicação das tarifas
 - 8.6.1 Grupo B
 - 8.6.2 Tarifa convencional – Grupo A
 - 8.6.3 Tarifa azul – Grupo A



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

8.6.4 Tarifa verde – Grupo A

8.7 Contratação

8.7.1 Condições para definição dos valores de demanda contratadas na tarifa azul

8.7.2 Condições para alteração dos valores de demanda contratados

8.7.3 Ultrapassagem de demanda contratada

8.8 Medição das tarifas horo-sazonais

8.9 Faturamento

8.9.1 Grupo B

8.9.2 Grupo A

8.9.3 Faturamento de demanda

8.9.4 Aplicação de tarifas de ultrapassagem

8.9.5 Faturamento de consumo

8.9.6 Total do importe do fornecimento

8.9.7 Fator de potência

8.9.8 Faturamento de consumidores compulsoriamente enquadrados na tarifa azul

8.10 Comparação entre os sistemas tarifários

8.10.1 Grupo B x Convencional (Grupo A)

8.10.2 Convencional x Horo-Sazonal

8.10.3 Azul x Verde

UNIDADE IX – Redução do Custo da Energia Elétrica

9.1 Fator de carga

9.2 Fator de potência

9.3 Opções tarifárias

9.4 Classificação da unidade consumidora

9.5 Tarifas especiais

UNIDADE X – Tributos

10.1 Imposto sobre circulação de mercadoria e serviços (ICMS)

10.2 Taxa de iluminação pública

UNIDADE XI – Equipamentos Utilizados nas Medições

11.1 Grupo B

11.2 Convencional – Grupo A

11.3 Horo-Sazonal – verde ou azul

11.4 Configuração geral do sistema de medição

11.5 Configuração para o sistema de medição/faturamento

11.6 Medidor com emissor de pulsos

11.6.1 Emissão de pulso

11.6.2 Constante de pulso

11.6.3 Registrador Diferencial para Tarifação Diferenciada (RDTD)

UNIDADE XII – Registradores Digitais

12.1 Introdução



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

- 12.2 Características básicas
- 12.3 Descrição de funcionamento
- 12.4 Operação
- 12.5 Instalação

Bibliografia básica

HELFRICK, A.D. e COOPER, W.D. **Instrumentação Eletrônica Moderna e Técnicas de Medição**. Rio de Janeiro: Editora Prentice Hall do Brasil Ltda., 1994. 324p.

MEDEIROS FILHO, Solon de. **Medição de Energia Elétrica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1976. 483 p.

MEDEIROS FILHO, Solon de. **Fundamentos de Medidas Elétricas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1986. 307 p.

Bibliografia complementar

RIZZI, Alvaro Pereira. **Medidas Elétricas - Potência, Energia, Fator de Potência e Demanda**. LTC/ELETROBRÁS/EFEI.

STOUT, M.B. **Curso de Medidas Elétricas**. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1974. vol. 2.

TORREIRA, Raul Peragallo. **Instrumentos de Medição Elétrica**. 3. ed. São Paulo: Editora Hemus, 216 p.

KOSOW, Irving L. **Maquinas elétricas e transformadores**. 6. ed. Porto Alegre, RS: Globo, 1986. 667 p.

MARTIGNONI, Alfonso. **Transformadores**. Porto Alegre, RS: Globo, 1971. 307 p.



DISCIPLINA: Microcontroladores	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 3º semestre
Carga horária total: 45 h	Código:
Ementa: Programação em linguagem C, construção e análise do funcionamento de circuitos construídos com microcontroladores PIC e estudo das redes de comunicação entre sistemas digitais.	

Conteúdos

UNIDADE I – Memórias de Sistemas Digitais

- 1.1 Funcionamento
- 1.2 Tipos de memórias

UNIDADE II – Introdução a Microcontroladores

- 2.1 Visão geral do microcontrolador PIC 16F628A
- 2.2 Linguagem de programação e compilador
- 2.3 Como criar um novo projeto no compilador mikroC PRO for PIC
- 2.4 Primeiro programa
- 2.5 Edição do projeto

UNIDADE III – Algoritmos e Programação

- 3.1 Conceito de algoritmo
- 3.2 Partes de um algoritmo
- 3.3 Representação de um algoritmo utilizando fluxograma
- 3.4 Desenvolvimento de um programa

UNIDADE IV – Utilização das Portas de Entrada e Saída do PIC 16F628A

- 4.1 Registradores associados com as portas de entrada e saída
- 4.2 Como acessar os bits individualmente
- 4.3 Exemplos de aplicações

UNIDADE V – Operadores

- 5.1 Operador de atribuição
- 5.2 Operadores aritméticos
- 5.3 Operadores relacionais
- 5.4 Operadores lógicos bit a bit
- 5.5 Exemplos de aplicações

UNIDADE VI – Variáveis e Tipos de Dados

- 6.1 Tipos de dados e de variáveis
- 6.2 Código ASCII

UNIDADE VII – Declarações de Controle

- 7.1 Declarações de teste condicional
 - 7.1.1 Comando “if”
 - 7.1.2 Comando “switch-case”



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

- 7.2 Estruturas de repetição
 - 7.2.1 Laço “for”
 - 7.2.2 Laço “while”
 - 7.2.3 Laço “do ... while”
 - 7.2.4 Comando “break”
- 7.3 Exemplos de aplicações

UNIDADE VIII - Funções

- 8.1 Definição
- 8.2 Forma geral
- 8.3 Declaração de variáveis
- 8.4 Exemplos de aplicações

UNIDADE IX – Bibliotecas de Programa

- 9.1 PWM (Modulação em largura de pulso)
- 9.2 LCD de 4 bits
- 9.3 ADC (Conversor analógico – digital)
- 9.4 Keypad (Teclado)
- 9.5 Exemplos de aplicações

UNIDADE X – Comunicação com Microcontrolador PIC

- 10.1 Comunicação serial e paralela
- 10.2 Comunicação síncrona e assíncrona
- 10.3 Interligação de sistemas digitais
- 10.4 Comunicação RS-232
- 10.5 Comunicação RS-485
- 10.6 Biblioteca UART
- 10.7 Protocolo de comunicação MODBUS mestre-escravo

Bibliografia básica

- SOUZA, David José de. **Conectando o pic 16F877A recursos avançados**. São Paulo: Érica, 2003.
- PEREIRA, Fabio. **Microcontroladores PIC: técnicas avançadas**. 6. ed. São Paulo: Editora Érica, 2008.
- ZANCO, Wagner da Silva. **Microcontroladores PIC: técnicas de software e hardware para projetos de circuitos eletrônicos com base no PIC16F877A**. São Paulo: Érica, 2006.

Bibliografia complementar

- TAUB, Herbert. **Circuitos digitais e microprocessadores**. São Paulo: Makron Books, 1984.
- SOUZA, David Jose de. **Desbravando o pic: ampliado e atualizado para pic 16F628A**. 6. ed. São Paulo: Érica, 2003.
- FEOFILOFF, Paulo. **Algoritmos em Linguagem C**. Rio de janeiro, RJ: Elsevier, 2009. 208 p.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

BARBOSA, Antonio Carlos; GOMES, Carlos Augusto P. **C: Caixa de Ferramentas**. 2. ed. São Paulo, SP: Érica, 1991. 289 p.

MESQUITA, Thelmo João Martins. **Linguagem C**. São Paulo, SP: Érica, 1988. 134 p.



DISCIPLINA: Projetos Elétricos III	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 3º semestre
Carga horária total: 60 h	Código:
Ementa: Proporciona ao aluno conhecimentos sobre os critérios, dados fundamentais, localização de pontos e dimensionamento de materiais para execução de projetos elétricos industriais.	

Conteúdos

UNIDADE I - Fundamentos de Luminotécnica

- 1.1 A importância da iluminação artificial
- 1.2 A evolução dos sistemas de iluminação
- 1.3 Fundamentos físicos da luz
- 1.4 Grandezas luminotécnicas
- 1.5 Métodos de cálculo de iluminação interna
- 1.6 Iluminação de interiores - NBR 5413

UNIDADE II - Projeto Luminotécnico

- 2.1 Dimensionamento pelo método dos lumens
- 2.2 Distribuição de luminárias (layout)
- 2.3 Uso de softwares para dimensionamento luminotécnico

UNIDADE III - Dimensionamento de Chaves de Partida de Motores Elétricos

- 3.1 Chave de partida direta e direta com reversão
- 3.2 Chave de partida estrela-triângulo e estrela-triângulo com reversão
- 3.3 Chave de partida estrela série-paralela e estrela série-paralela com reversão
- 3.4 Chave de partida compensadora e compensadora com reversão

UNIDADE IV - Dimensionamento de Condutores Elétricos

- 4.1 Critério da seção mínima
- 4.2 Critério da capacidade de condução de corrente elétrica
- 4.3 Critério da queda de tensão

Bibliografia básica

CREDER, Hélio. **Instalações Elétricas**. 15. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2011.
MAMEDE FILHO, João. **Instalações Elétricas Industriais**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
NISKIER, Julio; Macintyre, Archibald Joseph. **Instalações Elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

Bibliografia complementar



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410** -
Instalações elétricas de baixa tensão, 2004.
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8995-1** -
Iluminação de ambientes de trabalho, 2013.
CEEE, RGE, AES Sul. **Regulamento de Instalações Consumidoras**, 2012.
COTRIM, Ademaro Alberto M. B. **Instalações Elétricas**. São Paulo: Prentice
Hall Brasil, 1982.
NERY, Norberto. **Instalações elétricas: princípios e aplicações**. 2. ed. São
Paulo, SP: Érica, 2012.



DISCIPLINA: Transformadores I	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 3º semestre
Carga horária total: 30 h	Código:
Ementa: Estudo de características construtivas e de operação de transformadores e autotransformadores, monofásicos e trifásicos.	

Conteúdos

UNIDADE I – Fundamentos de Transformadores

- 1.1 Introdução
- 1.2 Princípio de funcionamento
- 1.3 Relações no transformador ideal
- 1.4 Transformador real. Circuito equivalente

UNIDADE II – Transformadores Trifásicos

- 2.1 Introdução
- 2.2 Ligações estrela e triângulo
- 2.3 Ligação zig-zag
- 2.4 Ligação triângulo aberto
- 2.5 Aplicação do enrolamento terciário

UNIDADE III – Características Construtivas

- 3.1 Introdução
- 3.2 Potências normalizadas
- 3.3 Configurações de núcleo e enrolamentos
- 3.4 Isolação e refrigeração
- 3.5 Índice de proteção
- 3.6 Acessórios

UNIDADE IV – Diagramas

- 4.1 Introdução
- 4.2 Comutador de derivações
- 4.3 Tipos de comutadores

UNIDADE V – Autotransformadores

- 5.1 Introdução
- 5.2 Princípio de funcionamento
- 5.3 Vantagens e Desvantagens
- 5.4 Aplicações

Bibliografia básica

- KOSOW, Irving. **Máquinas Elétricas e Transformadores**. 6. ed. Porto Alegre: Globo, 1986.
- MARTIGNONI, Alfonso. **Transformadores**. Porto Alegre: Globo, 1983.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

NASCIMENTO JR, Geraldo Carvalho. **Máquinas Elétricas: Teoria e Ensaio**.
2. ed. São Paulo: Érica, 2008.

Bibliografia complementar

CHAPMAN, Stephen. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Porto Alegre:
AMGH, 2013.

DAWES, C. L. **Curso de Eletrotécnica**. vols. 1 e 2. Porto Alegre: Globo, 1952.

DEL TORO, Vincent; MARTINS, Onofre de Andrade (Trad.). **Fundamentos de
máquinas elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

FITZGERALD, A. E. **Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de
potência**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

GRAY, Alexander; WALLACE, George Arthur. **Eletrotécnica - Princípios e
Aplicações**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1970.

MILASCH, M. **Manutenção de Transformadores em Líquido Isolante**. São
Paulo: Edgard Blucher, 1984.

OLIVEIRA, J. C., COGO, J. R., ABREU, J. P. G. **Transformadores: Teoria e
Ensaio**. São Paulo: Edgard Blucher, 1984.



DISCIPLINA: Automação II	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 4º semestre
Carga horária total: 45 h	Código:
Ementa: Proporciona ao aluno identificar um circuito pneumático, e aplicação de eletroválvulas, temporizadores e relés de contagem, análise de um comando eletropneumático usando sensores e aplicação de comandos eletropneumáticos através de controladores lógicos programáveis (CLP).	

Conteúdos

UNIDADE I – Introdução à Eletropneumática

- 1.1 Tipos e acionamentos – válvulas direcionais
- 1.2 Identificação e classificação
- 1.3 Representação

UNIDADE II - Circuitos

- 2.1 Resolução de circuitos básicos
- 2.2 Resolução de circuitos seqüenciais
- 2.3 Montagem de circuitos em simuladores
- 2.4 Resolução de circuitos pelo método cascata
- 2.5 Resolução de circuitos pelo método passo a passo
- 2.6 Variação de velocidade.

UNIDADE III – Projetos de Sistemas Pneumáticos e Eletropneumáticos

- 3.1 Resolução de circuitos e especificação final dos componentes

UNIDADE IV – Introdução à Eletrohidráulico

- 4.1 Generalidades
- 4.2 Bombas e acumuladores
- 4.3 Válvulas acionárias
- 4.4 Tipo de cilindros
- 4.5 Proteção
- 4.6 Análise de circuitos hidráulicos

UNIDADE V – Introdução a Controladores Lógicos Programáveis

- 5.1 Generalidades do CLP
- 5.2 Princípio básico
- 5.3 Tipo de programação
- 5.4 Programação direcionada a instalações elétricas
- 5.5 Programação direcionada á eletropneumática
- 5.6 Fundamentos básicos para robótica

Bibliografia básica

FESTO DIDACTIC. **Introdução a sistemas eletropneumáticos**. São Paulo, 1994.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

CENTRO DIDÁTICO DE AUTOMAÇÃO. **Comandos eletropneumáticos**. São Paulo, SP.

FESTO DIDACTIC. E311: **Introdução a Controladores Lógicos Programáveis**. FESTO DIDACTIC - BRASIL, 1991.

Bibliografia complementar

BONACORSO, Nelso Gauze; NOLL, Valdir. **Automação eletropneumática**. 2. ed. São Paulo: Érica, 1998.

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS. São Paulo: Schrader bellows.

FRANCHI, Claiton Moro; CAMARGO, Valter Luís Arlindo de. **Controladores lógicos programáveis: sistemas discretos**. 2. ed. São Paulo, SP: Érica, 2009.

GEORGINI, Marcelo. **Automação aplicada: descrição e implementação de sistemas sequenciais com plcs**. 6. ed. Sao Paulo: Érica, 2005.



DISCIPLINA: Eletrônica Industrial	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 4º semestre
Carga horária total: 60 h	Código:
Ementa: Construção, projeto e estudo dos circuitos aplicados à Eletrotécnica que utilizam dispositivos semicondutores de potência.	

Conteúdos

UNIDADE I – Semicondutores Utilizados em Circuitos de Potência

- 1.1 Tiristores
 - 1.1.1 SCR
 - 1.1.2 TRIAC
 - 1.1.3 OPTO TIRISTORES
 - 1.1.4 GTO
- 1.2 Transistores de Potência
 - 1.2.1 BJT de Potência
 - 1.2.2 MOSFET
 - 1.2.3 IGBT
- 1.3 DIAC
- 1.4 Transistor de Unijunção (UJT)

UNIDADE II – Disparo dos Tiristores

- 2.1 Com tensão contínua
- 2.2 Com sinal alternado
 - 2.2.1 Controle de fase de 0 a 90°
 - 2.2.2 Controle de fase de 0 a 180°
- 2.3 Com pulso de tensão no gate utilizando:
 - 2.3.1 Oscilador de relaxação
 - 2.3.2 Circuito Integrado TCA785
 - 2.3.3 Microcontroladores

UNIDADE III – Retificadores Trifásicos Não Controlados

- 3.1 De meia onda
- 3.2 De onda completa em ponte
- 3.3 Exemplos de aplicações

UNIDADE IV – Retificadores Controlados

- 4.1 Retificadores Controlados monofásicos:
 - 4.1.1 De meia-onda
 - 4.1.2 De onda completa em contra-fase
 - 4.1.3 De onda completa em ponte
- 4.2 Retificadores Controlados trifásicos:
 - 4.2.1 De meia onda
 - 4.2.2 De onda completa em ponte
- 4.3 Exemplos de aplicações



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

UNIDADE V – Conversor CA-CA

- 5.1 Conversor CA-CA monofásico:
 - 5.1.1 Com controle a tudo ou nada
 - 5.1.2 Com controle de fase
- 5.2 Conversor CA-CA trifásico:
 - 5.2.1 Com carga ligada em estrela
 - 5.2.2 Com carga ligada em triângulo
- 5.3 Chaves Soft-Starter

UNIDADE VI – Circuitos Inversores de Tensão

- 6.1 Monofásicos em Ponte H
 - 6.1.1 Filtro Passa Baixa
 - 6.1.2 Tensão Modulada em Largura de Pulso Senoidal (PWM)
- 6.2 Trifásicos em Ponte H
- 6.3 Conversor de Frequência Trifásico
- 6.4 Fator de Potência
- 6.5 Distorção Harmônica de Tensão

Bibliografia básica

BARBI, Ivo. **Eletrônica de Potência**. Florianópolis: Editora Do Autor, 2006.
AHMED, Ashfaq. **Eletrônica de potência**. São Paulo: Pearson prentice hall, 2000.
ALMEIDA, José Luiz Antunes de. **Eletrônica de potência**. 4. ed. São Paulo: Érica, 1991.

Bibliografia complementar

FIGINI, Gianfranco. **Eletrônica Industrial**. São Paulo: Editora Hemus, 1982.
BARBI, Ivo; MARTINS, Denizar Cruz. **Eletrônica de potência: conversores CC-CC básicos não isolados**. 2 Rev. Florianópolis, SC: [s.ed.], 2006. 380 p.
BOYLESTAD, Robert. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 8.ed. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2009.
SOUZA, Fabiana Pöttker de; BARBI, Ivo. **Conversores CC-CC isolados de alta frequência com comutação suave**. Florianópolis, SC: [s.ed.], 1999. 376 p.
MOHAN, Ned; UNDELAND, Tore M.; ROBBINS, William P. **Power electronics: converters, applications, and design**. New York: J. Wiley, 1989. 667 p.



DISCIPLINA: Instalações Elétricas IV	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 4º semestre
Carga horária total: 45 h	Código:
Ementa: Proporciona ao aluno o conhecimento da aplicação de materiais e componentes elétricos, execução de instalações elétricas industriais, instalações auxiliares, acionamentos de motores elétricos em diversos tipos de partida, desenvolvendo a lógica dos circuitos de comando, bem como, conhecer e aplicar os dispositivos de proteção.	

Conteúdos

UNIDADE I – Chaves de Partida Automática

- 1.1 Chave de partida
 - 1.1.1 Comportamento da corrente e da tensão
 - 1.1.2 Comando por botões no local
 - 1.1.3 Comando por botões no local e à distância
 - 1.1.4 Comando por termostato
 - 1.1.5 Comando por pressostato
 - 1.1.6 Comando por chave bóia
 - 1.1.7 Circuito de vários motores com comando em série (cascata)
- 1.2 Chave de partida direta e reversora
 - 1.2.1 Comportamento da corrente e da tensão
 - 1.2.2 Comando por botões com inversão em contra-corrente
 - 1.2.3 Comando por botões sem inversão em contra-corrente
 - 1.2.4 Comando por chaves fim de curso
 - 1.2.5 Caso de aplicação: acionamento semi-automático de portões
- 1.3 Chave estrela-triângulo: com e sem reversão
 - 1.3.1 Comportamento da tensão e da corrente
 - 1.3.2 Elementos do circuito de potência
 - 1.3.3 Elementos do circuito de comando
 - 1.3.4 Casos de aplicação
- 1.4 Chave série paralela: com e sem reversão
 - 1.4.1 Comportamento da tensão e da corrente
 - 1.4.2 Elementos do circuito de potência
 - 1.4.3 Elementos do circuito de comando
 - 1.4.4 Casos de aplicação
- 1.5 Chave compensadora: com e sem reversão
 - 1.5.1 Comportamento da tensão e da corrente
 - 1.5.2 Elementos do circuito de potência
 - 1.5.3 Elementos do circuito de comando
 - 1.5.4 Casos de aplicação

UNIDADE II – Soft-starter

- 2.1 Princípio de funcionamento



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

2.2 Parametrização

2.3 Ligações

UNIDADE III – Montagem de Quadros de Comando

3.1 Direta

3.2 Reversora

3.3 Estrela-triângulo

3.4 Série-paralela

Bibliografia básica

COTRIM, Ademaro Alberto M. B. **Instalações Elétricas**. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 1982.

MAMEDE FILHO, João. **Instalações Elétricas Industriais**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

NISKIER, Julio; MACINTYRE, Archibald Joseph. **Instalações Elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

Bibliografia complementar

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5410 - **Instalações elétricas de baixa tensão**, 2004.

CEEE, RGE, AES Sul. **Regulamento de Instalações Consumidoras**, 2012.

CHAPMAN, Stephen J.; LASCHUK, Anatólio. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. 5.ed. Porto Alegre, RS: AMGH, 2013. 684 p.

FRANCHI, Claiton Moro. **Acionamentos Elétricos**. 5. ed. São Paulo, SP: Érica, 2014. 252 p.

NASCIMENTO, G. **Comandos Elétricos: Teoria e Atividades**. São Paulo: Érica, 2011. 228p.



DISCIPLINA: Máquinas Elétricas III	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 4º semestre
Carga horária total: 60 h	Código:
Ementa: Proporciona ao aluno conhecer os tipos e características construtivas e aplicações e controle de velocidade das máquinas assíncronas.	

Conteúdos

UNIDADE I – Motores de Indução Trifásicos

- 1.1 Introdução
- 1.2 Características Construtivas
- 1.3 Princípio de Funcionamento
 - 1.3.1 Produção de Torque
- 1.4 Escorregamento
- 1.5 Influência do Escorregamento nas Grandezas do Rotor
- 1.6 Características de Operação em Regime Permanente
 - 1.6.1 Torque e Velocidade
 - 1.6.2 Fator de Potência
 - 1.6.3 Rendimento
 - 1.6.4 Corrente
 - 1.6.5 Fator de Serviço
- 1.7 Categorias
 - 1.7.1 Introdução
 - 1.7.2 Motores de Categoria N
 - 1.7.3 Motores de Categoria D
 - 1.7.4 Motores de Categoria H
 - 1.7.5 Motores de Rotor Bobinado
- 1.8 Resumo das Características Nominais. Placa de Características

UNIDADE II – Controle de Velocidade dos Motores de Indução Trifásicos

- 2.1 Introdução
- 2.2 Variação da Tensão do Estator
- 2.3 Variação da Resistência do Rotor
- 2.4 Variação da Frequência do Estator
- 2.5 Mudança do Número de Pólos

UNIDADE III – Motores de Indução Monofásicos

- 3.1 Introdução
- 3.2 Motor Monofásico Puro. Duplo Campo Girante
- 3.3 Motores de Fase Auxiliar: tipos e ligações
- 3.4 Motor de Pólos Sombreados

Bibliografia básica

ARIZA, Cláudio Fernandes. **Manutenção Corretiva de Máquinas Elétricas Rotativas**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1977.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

ARNOLD, R. & STEHR, W. **Máquinas Elétricas**. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária, 1976. Vol.1-2.

DAWES, Chester L. **Curso de Eletrotécnica**. Porto Alegre: Globo, 1977. vol.1-2

FALCONE, Áurio Gilberto. **Eletromecânica**. São Paulo: Edgard Blücher, 1985.

Bibliografia complementar

FILIPPO FILHO, Guilherme. **Motor de Indução**. São Paulo: Érica, 2000.

FITZGERALD, A.E et alli. **Máquinas Elétricas**. 6. ed. São Paulo: Bookman, 2006.

GRAY, A. & WALLACE, G.A. **Eletrotécnica - Princípio e Aplicações**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976.

KOSOW, Irving L. **Máquinas Elétricas e Transformadores**. Porto Alegre: Globo, 1982.

LOBOSCO, O. S. e DIAS, J. L. P. C. **Seleção e Aplicação de Motores Elétricos**. São Paulo: McGraw-Hill: Siemens S.A., 1988, vol. 1-2.

MARTIGNONI, Alfonso. **Ensaio de Máquinas Elétricas**. Porto Alegre: Globo, 1980.

MARTIGNONI, Alfonso. **Máquinas de Corrente Alternada**. Porto Alegre: Globo, 1970.

NASAR, Syed A. **Máquinas Elétricas** (Coleção Schaum). São Paulo, McGraw-Hill, 1984.

TORO, Vincent del. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1990.



DISCIPLINA: Redes Elétricas	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 4º semestre
Carga horária total: 60 h	Código:
Ementa: Estudo de redes de distribuição aéreas de média e baixa tensão, subestações e medição de energia elétrica.	

Conteúdos

UNIDADE I – Sistema de Energia Elétrica

- 1.1 Considerações
- 1.2 Componentes e subcomponentes
- 1.3 Transmissão
- 1.4 Distribuição

UNIDADE II – Tecnologia dos Materiais para Redes e Subestações

- 2.1 Postes
- 2.2 Condutores
- 2.3 Isoladores
- 2.4 Preformados
- 2.5 Cordoalhas de aço
- 2.6 Ferragens
- 2.7 Transformadores de distribuição
- 2.8 Materiais para rede compacta

UNIDADE III – Equipamentos de Proteção e Manobra em Redes Aéreas

- 3.1 Chave seccionadora
- 3.2 Chave fusível de distribuição
- 3.3 Corta circuito de Baixa Tensão (B.T.).
- 3.4 Para raio de distribuição de Média Tensão (M.T.)
- 3.5 Para raio de B.T.
- 3.6 Para raio tipo Franklin

UNIDADE IV – Estruturas Padronizadas

- 4.1 Estruturas de Baixa Tensão
- 4.2 Estruturas de Média Tensão

UNIDADE V – Subestação Rebaixadora de Energia

- 5.1 Condições gerais de fornecimento
 - 5.1.1 Limites de fornecimento
 - 5.1.2 Consulta prévia de parâmetros
 - 5.1.3 Ponto de entrega
- 5.2 Projeto de subestações (SE)
 - 5.2.1 Requisitos para apresentação do projeto
 - 5.2.2 Cálculo de demanda
- 5.3 Característica das subestações
 - 5.3.1 Localização



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

- 5.3.2 Subestação e medição com instalação ao tempo
- 5.3.3 Subestação e medição abrigada
- 5.3.4 Cubículo compacto blindado
- 5.3.5 Subestação de entrada compartilhada de energia
- 5.3.6 Medição de energia em M.T.
- 5.3.7 Diagramas unifilares

UNIDADE VI – Distribuição de Energia Elétrica

- 6.1 Considerações
- 6.2 Demanda máxima, média e diversificada
- 6.3 Aplicação de normas técnicas
- 6.4 Planilhas de cálculo elétrico e mecânico
- 6.5 Classificação de consumidores urbano e rural
- 6.6 Plantas: chave, situação, localização e caminhamento
- 6.7 Detalhe de travessias e cruzamento de linhas elétricas
- 6.8 Memorial técnico descritivo

UNIDADE VII – Projeto de Redes Urbanas e Rurais

- 7.1 Ponto de alimentação e escolha do traçado
- 7.2 Dimensionamento e locação de transformadores
- 7.3 Locação de postes e consumidores
- 7.4 Cálculo mecânico e compensação de esforços
- 7.5 Aterramento de equipamentos e neutro
- 7.6 Escolha das estruturas de rede de MT/BT
- 7.7 Seccionamento de redes e cercas

Bibliografia básica

COTRIM, Ademaro Alberto M. B. **Instalações Elétricas**. 4. ed. Rio de Janeiro: Editora Pearson Education do Brasil LTDA. 2003.

Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE-D)

NTD - 00.001: **Elaboração de Projetos de Redes Aéreas de distribuição urbanas** - revisão 14/05/2010.

Disponível em:

<<http://www.ceee.com.br/pportal/ceee/Component/Controller.aspx?CC=13421>>

Acessado em: 20/12/1012

Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE-D)

NTD-00.002: **Elaboração de eletrificação de redes aéreas de distribuição rural**.

Disponível em:

<<http://www.ceee.com.br/pportal/ceee/Component/Controller.aspx?CC=13421>>

Acessado em: 20/12/1012

Bibliografia complementar

MAMEDE, João. **Instalações Elétricas Industriais**. São Paulo: Editora LTC. 2007.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

COTRIM, Ademaro Alberto M. B. **Instalações Elétricas**. 4. ed. São Paulo: Editora Pearson Education do Brasil LTDA. 2003.

BALDAM, Roquemar. Costa, Lourenço. **AUTOCAD 2006: Utilizando Totalmente**. São Paulo: Érica. 2006.

KLEINBACH, Merlin & HINRICHS, Roger A. **Energia e Meio Ambiente**. São Paulo: Cengage, 2004

SCHMELCHEN, Theodor. **Manual de Baixa tensão: informações técnicas Parra aplicação de dispositivos de manobra, comando e proteção**. São Paulo: Siemens S.A. Nobel, 1988.

SEIP, Gunter G. **Instalações Elétricas** - Vol. 1, 3. ed. Rio de Janeiro: Ed. Siemens, 1988.

Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE-D)

RIC de M.T: **Regulamento de Instalações Consumidoras de Média Tensão**

Disponível em:

<<http://www.ceee.com.br/pportal/ceee/Component/Controller.aspx?CC=13421>>

Acessado em: 20/12/1012

Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE-D)

RIC de B.T: **Regulamento de Instalações Consumidoras de Baixa Tensão**

Disponível em:

<<http://www.ceee.com.br/pportal/ceee/Component/Controller.aspx?CC=13421>>

Acessado em: 20/12/1012

Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE-D)

NTD - 00.056: **Eletrificação de parcelamento do solo para fins urbanos e regularização fundiária de assentamentos localizados em Áreas Urbanas**, revisão: 12.04.2010.

Disponível em:

<<http://www.ceee.com.br/pportal/ceee/Component/Controller.aspx?CC=13421>>

Acessado em: 20/12/1012.



DISCIPLINA: Sistemas de Potência	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 4º semestre
Carga horária total: 60 h	Código:
Ementa: Proporciona ao aluno o desenvolvimento e conhecimentos na montagem elétrica e eletromecânica de caldeiras para produção e aplicação de vapor, na área industrial e de geração energia elétrica, bem como a geração de energia através de simulador de usina hidroelétrica e subestação, sistema de proteção de usinas e subestações e manobras.	

Conteúdos

UNIDADE I – Introdução a Sistemas de Potência

- 1.1 Sistema Elétrico de Potência
- 1.2 Sistema Elétrico Brasileiro
- 1.3 Vocação à Hidreletricidade
- 1.4 Importância da Transmissão
- 1.5 Os Agentes Institucionais

UNIDADE II – Geração Hidráulica

- 2.1 Princípio de Funcionamento
- 2.2 Classificação de Centrais Hidrelétricas
- 2.3 Principais Partes de uma Hidrelétrica
 - 2.3.1 Barragens e Comportas
 - 2.3.2 Conduto Forçado e Vertedouros
- 2.4 Turbinas Hidráulicas
 - 2.4.1 Tipo Francis e Bulbo
 - 2.4.2 Tipo Pelton e Kaplan
- 2.5 Regulação de Velocidade
- 2.6 Regulação de Tensão

UNIDADE III – Geração Térmica

- 3.1 Térmicas a Carvão
 - 3.1.1 Princípio de Funcionamento
 - 3.1.2 Caldeiras e Condensadores
 - 3.1.3 Restrições Ambientais
- 3.2 Térmicas a Gás
 - 3.2.1 Princípio de Funcionamento
 - 3.2.2 Principais Componentes
 - 3.2.3 Ciclo Combinado
- 3.3 Usinas Nucleares
 - 3.3.1 O combustível
 - 3.3.2 Princípio de Funcionamento
 - 3.3.3 Vantagens e Desvantagens

UNIDADE IV – Formas Alternativas de Geração de Energia

- 4.1 Energia solar
 - 4.1.1 Princípio de Funcionamento



- 4.1.2 Tecnologias de Aproveitamento
 - 4.1.2.1 Aproveitamento Térmico
 - 4.1.2.2 Conversão da Radiação Solar em Energia Elétrica
- 4.1.3 Energia Solar no Brasil
- 4.1.4 Vantagens e Desvantagens
- 4.2 Energia Eólica
 - 4.2.1 Potencial Eólico Brasileiro, Princípio de Funcionamento
 - 4.2.2 Principais Componentes
 - 4.2.3 Tipos de Aerogeradores e Controles
 - 4.2.4 Vantagens e Desvantagens
- 4.3 Biomassa
 - 4.3.1 Principais Combustíveis
 - 4.3.2 Vantagens e Desvantagens
- 4.4 Geração Distribuída
 - 4.4.1 O Conceito
 - 4.4.2 Sistema de Compensação
 - 4.4.3 Aplicações

UNIDADE V – Equipamentos

- 5.1 Transformadores para Instrumentos
 - 5.1.1 Tipos de Transformadores de Corrente e de Potencial
 - 5.1.2 Diferença entre Equipamentos para Medição e para Proteção
- 5.2 Transformadores de Potência
- 5.3 Disjuntores
 - 5.3.1 Função
 - 5.3.2 Meios de Extinção de Arco
 - 5.3.2.1 Sopro Magnético e Ar Comprimido
 - 5.3.2.2 Grande e Pequeno Volume de Óleo, SF6 e Vácuo
 - 5.3.3 Meios de Acionamento
 - 5.3.3.1 Ar Comprimido e Óleo
 - 5.3.3.2 Solenoide e Mola
- 5.4 Chaves Seccionadoras
 - 5.4.1 Função
 - 5.4.2 Tipos
- 5.5 Pára-raios
 - 5.5.1 Função
 - 5.5.2 Tipos
 - 5.5.3 Princípio de Funcionamento
- 5.6 Reguladores de Tensão
 - 5.6.1 Função
 - 5.6.2 Princípio de Funcionamento
- 5.7 Fusíveis de Alta Tensão
- 5.8 Reatores e Capacitores Utilizados em Sistemas de Potência
- 5.9 Compensadores Síncronos
 - 5.9.1 Função
 - 5.9.2 Tipos



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

- 5.9.3 Princípio de Funcionamento
- 5.10 Compensadores Estáticos
 - 5.10.1 Função
 - 5.10.2 Tipos
 - 5.10.3 Princípio de Funcionamento

UNIDADE VI – Linhas de Transmissão e Subestações

- 6.1 Linhas de transmissão
 - 6.1.1 Tipos de Torres
 - 6.1.2 Isoladores
 - 6.1.3 Condutores
- 6.2 Subestações
 - 6.2.1 Função no Sistema
 - 6.2.2 Tipos
 - 6.2.3 Arranjo de Subestações
 - 6.2.3.1 Barra Simples e Barra Simples com by-pass
 - 6.2.3.2 Principal e Transferência
 - 6.2.3.3 Barra Dupla a Quatro Chaves
 - 6.2.3.4 Anel e Disjuntor e Meio

UNIDADE VII - Sistemas de Proteção

- 7.1 Características dos Sistemas de Proteção
- 7.2 Seletividade
- 7.3 Relés de Proteção
- 7.4 Funções de Proteção
 - 7.4.1 Sobrecorrente (50, 51, 50N e 51N)
 - 7.4.2 Sobretensão (59)
 - 7.4.3 Subtenção (27)
 - 7.4.4 Distância (21)
 - 7.4.5 Diferencial (87)

Bibliografia básica

- BRANCO, Samuel Murgel. **Energia e Meio Ambiente**. São Paulo: Moderna, 2002.
- MILLER, Robert H. **Operação de Sistemas de Potência**. São Paulo: Mcgraw-hill, 1988.
- OLIVEIRA, Carlos César Barioni de et al. **Introdução a Sistemas Elétricos de Potência: Componentes Simétricas**. São Paulo: Blucher, 2000.
- PATEL, Mukund. **Wind and Solar Power Systems: Design, Analysis, and Operation**. Boca Raton: Taylor & Francis, 2006.

Bibliografia complementar

- AMADEU, C.C.. **Introdução à Proteção dos Sistemas Elétricos**. São Paulo: Edgard Blucher, 1977.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

- BERMANN, Célio. **Energia no Brasil: Para que? Para quem? Crise e Alternativas para um País Sustentável.** São Paulo: Fase, 2001.
- BOSSI, A., SESTO, E. **Instalações Elétricas – V1, V2.** Curitiba: Editora Hemus, 2002.
- D'AJUZ, Amauri. **Equipamentos de Alta Tensão: Subestações.** Rio de Janeiro: Edições Eletrobrás Furnas, 1989.
- DIAS, M.P. **Proteção de Sistemas Elétricos.** Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2005.
- FARRET, F. A. **Aproveitamento de Pequenas Fontes Eólicas.** Santa Maria: Ed. UFSM, 1999.
- FURNAS. **Equipamentos Elétricos: Especificação e Aplicação em Subestações de AT.** Rio de Janeiro: Universidade Estadual Fluminense, 1985.
- KINDERMAMANN, G. **Proteção de Sistemas Elétricos de Potência.** Editora do autor, 1999.
- SOUZA, Zulcy de; FUCHS, Rubens Dario; SANTOS, Afonso Henriques Moreira. **Centrais Hidro e Termelétricas.** São Paulo: Edgard Blucher, 1983.
- MAMEDE, F. J. **Instalações Elétricas Industriais.** Rio de Janeiro: Editora LTC, 2007.
- MAMEDE, F. J. **Manual de Equipamentos Elétricos.** 3. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2003.
- MONTICELLI, A.G. **Introdução a sistemas de energia elétrica.** São Paulo: Unicamp, 2004.
- PRAZERES, R. A. **Rede de Distribuição de Energia Elétrica e Subestações.** Curitiba: Base Livros Didáticos Ltda, 2008.
- PULL, E. **Caldeiras a Vapor.** Barcelona: Ed. Gustavo Gili, 1989.



DISCIPLINA: Transformadores II	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 4º semestre
Carga horária total: 45 h	Código:
Ementa: Proporciona ao aluno conhecimento sobre aspectos construtivos, construção e interpretação de diagramas, ensaios de rotina e ligações de transformadores.	

Conteúdos

UNIDADE I – Polaridade, Deslocamento Angular e Tensão de Curto-circuito

- 1.1 Polaridade
- 1.2 Deslocamento angular
- 1.3 Tensão de curto-circuito

UNIDADE II – Paralelismo de Transformadores

- 2.1 Introdução
- 2.2 Distribuição de potência

UNIDADE III – Ensaios de Transformadores

- 3.1. Ensaio de Falta de Fase
- 3.2. Transformador Trifásico com Carga Desequilibrada
- 3.3. Relação de Transformação
- 3.4. Impedância Equivalente
- 3.5. Deslocamento Angular
- 3.6. Ligações Triângulo e Triângulo Aberto
- 3.7. Teste de Polaridade – Método da CA
- 3.8. Ligações: Triângulo/Zig-Zag /Estrela Série
- 3.9. Transformadores em Paralelo
- 3.10. Verificação da Relação de Espiras com TTR (Medidor de Relação de Espiras)
- 3.11. Comutadores

Bibliografia básica

- KOSOW, Irving. **Máquinas Elétricas e Transformadores**. 6. ed. Porto Alegre: Globo, 1986.
- MARTIGNONI, Alfonso. **Transformadores**. Porto Alegre: Globo, 1983.
- NASCIMENTO JR, Geraldo Carvalho. **Máquinas Elétricas: Teoria e Ensaios**. 2 ed. São Paulo: Érica, 2008.

Bibliografia complementar

- CHAPMAN, Stephen. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Porto Alegre: AMGH, 2013.
- DAWES, C. L. **Curso de Eletrotécnica**. Vol.1-2. Porto Alegre: Globo, 1952.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

DEL TORO, Vincent; MARTINS, Onofre de Andrade (Trad.). **Fundamentos de máquinas elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

FITZGERALD, A. E. **Máquinas elétricas**: com introdução à eletrônica de potência. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

GRAY, Alexander; WALLACE, George Arthur. **Eletrotécnica** - Princípios e Aplicações. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1970.

MILASCH, M. **Manutenção de Transformadores em Líquido Isolante**. São Paulo: Edgard Blucher, 1984.

OLIVEIRA, J. C., COGO, J. R., ABREU, J. P. G. Transformadores: Teoria e Ensaio. São Paulo: Edgard Blucher, 1984.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SUL-RIO-
GRANDENSE
CAMPUS PELOTAS

CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA
Forma Subsequente

Início: 2007/2

SUMÁRIO

1 – DENOMINAÇÃO	3
2 – VIGÊNCIA	3
3 – JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS	3
3.1 - APRESENTAÇÃO	3
3.2 - JUSTIFICATIVA.....	4
3.3 - OBJETIVOS	5
3.3.1 - <i>Objetivo Geral</i>	5
3.3.2 – <i>Objetivos Específicos</i>	5
4 – PÚBLICO ALVO E REQUISITOS DE ACESSO	6
5 – REGIME DE MATRÍCULA	6
6 – DURAÇÃO	6
7 – TÍTULO	7
8 – PERFIL PROFISSIONAL E CAMPO DE ATUAÇÃO	7
8.1 - PERFIL PROFISSIONAL	7
8.1.1 - <i>Competências profissionais</i>	8
8.2 - CAMPO DE ATUAÇÃO	8
9 – ORGANIZAÇÃO CURRICULAR	9
9.1 - PRINCÍPIOS METODOLÓGICOS	9
9.2 - PRÁTICA PROFISSIONAL.....	9
9.2.1 - <i>Estágio profissional supervisionado</i>	10
9.2.2 - <i>Estágio não obrigatório</i>	11
9.3 - ATIVIDADES COMPLEMENTARES	11
9.4 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	11
9.5 - MATRIZ CURRICULAR.....	11
9.6 - MATRIZ DE DISCIPLINAS EQUIVALENTES (QUANDO HOVER).....	11
9.7 - DISCIPLINAS, EMENTAS, CONTEÚDOS E BIBLIOGRAFIA.....	11
9.8 - FLEXIBILIDADE CURRICULAR	11
9.9 - POLÍTICA DE FORMAÇÃO INTEGRAL DO ESTUDANTE.....	12
9.10 - POLÍTICAS DE APOIO AO ESTUDANTE.....	13
9.11 - FORMAS DE IMPLEMENTAÇÃO DAS POLÍTICAS DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO	13
10 - CRITÉRIOS PARA VALIDAÇÃO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS PROFISSIONAIS ANTERIORES ...	14
11 – PRINCÍPIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO	15
11.1 - AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES	15
11.2 - PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO.....	16
12 – FUNCIONAMENTO DAS INSTÂNCIAS DE DELIBERAÇÃO E DISCUSSÃO	16
13 – PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO	17
13.1 - PESSOAL DOCENTE E SUPERVISÃO PEDAGÓGICA	17
13.2 - PESSOAL TÉCNICO-ADMINISTRATIVO.....	19
14 – INFRAESTRUTURA	19
14.1 – INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS OFERECIDOS AOS PROFESSORES E ESTUDANTES	19

1 – DENOMINAÇÃO

Curso Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica – Forma Subsequente, do eixo tecnológico Controle e Processos Industriais.

2 – VIGÊNCIA

A presente alteração no Projeto Pedagógico do Curso Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica – Forma Subsequente passará a vigor a partir do 1º semestre de 2017.

Durante a sua vigência, este projeto será avaliado com periodicidade anual, pela instância colegiada, sob a mediação do Coordenador de Curso, com vistas à ratificação e/ou à remodelação deste.

Tendo em vista as demandas de aperfeiçoamento identificadas pela referida instância ao longo de sua primeira vigência, o projeto passou por reavaliação, culminando em alterações que passaram a vigor a partir de 2017 / 1º semestre.

3 – JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

3.1 - Apresentação

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul) é uma instituição pertencente à Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, criada pela Lei Nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008.

Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia atuam com foco na educação profissional e tecnológica, em todos os seus níveis e modalidades, formando e qualificando cidadãos com vistas à atuação profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional, promovendo a integração e a verticalização da educação básica à educação profissional e a educação superior com tecnólogos, bacharelados, licenciaturas e pós-graduação (lato e stricto sensu) otimizando a infraestrutura física, o quadro de pessoal e os recursos de gestão. Orientando sua oferta formativa em benefício da consolidação e fortalecimento dos arranjos produtivos, sociais e culturais locais, identificados com base no mapeamento das potencialidades de desenvolvimento socioeconômico e cultural no âmbito de atuação do Instituto Federal.

Frente a tais compromissos, o Campus Pelotas tem por objetivo ofertar à comunidade uma educação de qualidade, voltada às atuais necessidades científicas e tecnológicas, baseada nos avanços tecnológicos e no equilíbrio do meio ambiente.

Através de um Projeto Político Pedagógico, fundamentado nos princípios da educação pública e gratuita, congrega ensino, pesquisa e extensão e prática produtiva, dentro de um modelo dinâmico de geração, transferência e aplicação de conhecimentos, possibilitando a formação integral mediante conhecimento humanístico, científico e tecnológico que ampliem as possibilidades de inclusão e desenvolvimento social.

Considerando esse cenário, o Curso Técnico em Eletrotécnica, na forma subsequente, integrante do Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais, tem por finalidade a formação de um profissional pró-ativo, capaz de atuar na área de Controle e Processos Industriais, potencializando uma fácil integração de conhecimentos humanísticos e tecnológicos bem como, formar profissionais técnicos, competentes e com responsabilidade social. Visa capacitar profissionais capazes de exercer atividades de forma responsável, ativa, crítica, ética e criativa na solução de problemas na área da Controle e Processos Industriais, sendo ainda, capazes de continuar a aprender e adaptar-se às rápidas mudanças sociais e tecnológicas, observando o compromisso com uma educação que prime pela construção de uma sociedade mais justa e democrática, inclusiva e equilibrada social e ambientalmente.

O currículo do curso é concebido como importante elemento da organização acadêmica, que orienta o processo de ensino e aprendizagem como um espaço de formação plural, dinâmico e multicultural, fundamentado nos referenciais socioantropológicos, psicológicos, epistemológicos e pedagógicos em consonância com o perfil dos sujeitos acadêmicos. Está organizado em quatro semestres, na forma subsequente, e contempla as disciplinas necessárias à formação do futuro profissional, por meio de estudos que visem a articulação da teoria e prática, investigação e reflexão crítica.

Os objetivos que constam neste Projeto Pedagógico demonstram o compromisso com uma formação técnica e humanística, capacitando profissionais para o mercado de trabalho, mas que também possam atuar de forma comprometida com o desenvolvimento regional sustentável. Deverá ser um profissional ativo, consciente e responsável primando pela ética e democracia, portanto uma formação integral mediante o conhecimento humanístico, científico e tecnológico.

Os procedimentos didáticos-pedagógicos e administrativos são regidos pela Organização Didática do IFSul.

3.2 - Justificativa

O setor industrial do país encontra-se em fase de mudanças e adaptações frente à nova realidade de mercado, da economia globalizada e forte concorrência, exigindo profissionais técnicos capacitados para enfrentar estes novos paradigmas mundiais.

O Campus Pelotas do IF Sul, sendo uma instituição reconhecida pela sociedade da região sul do Brasil pelo seu alto grau de comprometimento com a qualidade da educação profissional vem, frente às exigências de mudanças e seguindo as diretrizes que regulam o ensino profissional de nível médio, responder positivamente às necessidades do momento, apresentando o presente projeto de forma a atender às normativas existentes sobre educação profissional e à demanda do mercado.

O presente Projeto do Curso de Eletrotécnica procura oferecer a navegabilidade da educação profissional baseada em conhecimentos atuais, possibilitando um percurso de formação profissional em diversas ênfases do conhecimento elétrico, visando à integração de conhecimentos técnicos e gerenciais, além de dar um enfoque mais humanístico ao setor de indústria, com desenvolvimento de atividades de formação e treinamento das equipes de trabalho.

Os trabalhos de elaboração do projeto seguiram as tendências e necessidades do mercado regional, estadual e nacional, verificadas a partir de pesquisas da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados¹ e análise criteriosa dos relatórios de egressos do Curso Técnico de Eletrotécnica nos últimos cinco anos.

3.3 - Objetivos

3.3.1 - Objetivo Geral

Formar profissionais técnicos de nível médio da Área de Controle e Processos Industriais, na habilitação Eletrotécnica, legalmente habilitados a desempenhar função no meio produtivo junto a empresas envolvidas em geração, transmissão, distribuição e utilização racional da energia elétrica, nas atividades de instalação e de manutenção, tendo por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

3.3.2 – Objetivos Específicos

O Curso Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica, concomitante a seu objetivo geral, busca o desenvolvimento de competências por meio dos seguintes objetivos específicos:

- Proporcionar conhecimentos sobre circuitos elétricos, eletromagnetismo e consumo de energia aplicáveis às instalações e equipamentos elétricos;
- Desenvolver saberes sobre como localizar cargas, pontos de comando, simbologia e convenções técnicas para a execução de projetos elétricos;

¹ <http://www.seade.gov.br/> - último acesso em 14/03/2016.

- Instrumentalizar o estudante na teoria, aplicação e características construtivas de máquinas elétricas rotativas, bem como interpretar e aplicar as características construtivas e de operação de transformadores e autotransformadores e seus ensaios de rotina e ligações;
- Instrumentalizar o estudante para aplicar circuitos pneumáticos, atuadores pneumáticos, eletroválvulas, temporizadores e relés de contagem, aplicando comandos eletropneumáticos através de controladores lógicos programáveis;
- Desenvolver conhecimentos na montagem elétrica e eletromecânica de caldeiras para produção e aplicação de vapor, bem como sistemas de proteção de usinas e subestações;
- Conhecer procedimentos sobre administração de empresas, recursos humanos e princípios de empreendedorismo, bem como gestão de qualidade;
- Conhecer e aplicar legislações que promovam a proteção do trabalhador em seu ambiente de trabalho, com vistas à redução de acidentes bem como a aplicação de conceitos básicos de higiene ocupacional;
- Estímulo a valorização da ética, o caráter, o desenvolvimento de potencial empreendedor e a capacidade de realização concreta de atividades pessoais, profissionais e empresariais.

4 – PÚBLICO ALVO E REQUISITOS DE ACESSO

Para ingressar no Curso Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica, os candidatos deverão ter concluído o Ensino Médio ou equivalente.

O processo seletivo para ingresso no Curso será regulamentado em edital específico.

5 – REGIME DE MATRÍCULA

Regime do Curso	Semestral
Regime de Matrícula	Série
Regime de Ingresso	Semestral
Turno de Oferta	Noite
Número de vagas	16

6 – DURAÇÃO

Duração do Curso	4 semestres
Prazo máximo de integralização	8 semestres
Carga horária em disciplinas obrigatórias	1.500 h
Carga horária em disciplinas eletivas	0 h
Estágio Profissional Supervisionado	300 h
Atividades Complementares	0 h
Trabalho de Conclusão de Curso	0 h
Carga horária total mínima do Curso	1.500 h
Carga horária total do Curso	1.800 h
Optativas	0 h

7 – TÍTULO

Após a integralização da carga horária total do Curso, incluindo atividades complementares e estágio, quando houver, o estudante receberá o diploma de Técnico em Eletrotécnica.

8 – PERFIL PROFISSIONAL E CAMPO DE ATUAÇÃO

8.1 - Perfil profissional

O Técnico em Eletrotécnica, através de uma formação ética, criativa, humanística, técnica, solidária e crítica, deverá ser um sujeito autônomo, responsável, investigador e com capacidade para compreender o significado das ciências, das artes, das linguagens e das tecnologias específicas, desenvolvendo atividades ou funções envolvidas com geração, transmissão, distribuição e utilização de energia elétrica. Enquanto agente de sua própria história e com sua formação técnica, utilizando-se dos conhecimentos adquiridos deverá enfrentar e superar os desafios da vida e com sua formação liderar, gerenciar e capacitar equipes com desempenho inerentes a função.

Dessa forma, o perfil do Técnico em Eletrotécnica basear-se-á nas seguintes habilidades:

- Projeto, instalação, operação e manutenção de sistemas elétricos de potência.
- Elaboração e desenvolvimento de projetos de instalações elétricas industriais, prediais e residenciais, bem como de infraestrutura para sistemas de telecomunicações.
- Manutenção de equipamentos e instalações elétricas.

- Aplicação de medidas para o uso eficiente de energia elétrica e de fontes energéticas alternativas.
- Projeto e instalação de sistemas de acionamentos elétricos e sistemas de automação industrial.
- Execução de procedimentos de controle de qualidade e gestão de energia elétrica.

8.1.1 - Competências profissionais

A proposta pedagógica do Curso estrutura-se para que o estudante venha a consolidar, ao longo de sua formação, as capacidades de:

- Compreender, experimentar e produzir conhecimento e pesquisa a partir de textos verbais e não verbais, utilizando as tecnologias específicas e da informação, a fim de estabelecer relações com o contexto sócio-econômico e histórico-cultural, e posicionar-se ética e criticamente para, através do trabalho intervir na realidade.
- Articular os fundamentos da Eletrotécnica, aplicando de forma ética as funções envolvidas com geração, transmissão, distribuição e utilização de energia elétrica com os princípios humanos e científico-tecnológico.
- Elaborar e executar projetos prediais, industriais e de redes elétricas de distribuição, tendo em vista a relação custo-benefício e a racionalização do uso de energia.
- Fazer uso de linguagens específicas à área de atuação, argumentando e interpretando normas técnicas e especificações de catálogos, manuais, tabelas, diagramas, circuitos eletrônicos digitais e analógicos, seguindo os princípios da racionalidade.
- Reconhecer as características construtivas e de funcionamento das máquinas elétricas e os princípios de automação industrial, interpretando e concebendo sistemas de comando e operações automatizadas, relacionando-as com os métodos e técnicas de gestão.
- Aplicar as normas de saúde e prevenção ambiental na segurança do trabalho, utilizando os conhecimentos das ciências físicas e biológicas.

8.2 - Campo de atuação

O egresso do Curso Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica poderá atuar desenvolvendo atividades em:

- Empresas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica;
- Empresas que atuem na instalação, manutenção, comercialização e utilização de equipamentos e sistemas elétricos;

- Grupos de pesquisa que desenvolvam projetos na área de sistemas elétricos;
- Laboratórios de controle de qualidade, calibração e manutenção;
- Indústrias de fabricação de máquinas, componentes e equipamentos elétricos;
- Concessionárias e prestadoras de serviço de telecomunicações.

9 – ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

9.1 - Princípios metodológicos

Em conformidade com os parâmetros pedagógicos e legais para a oferta da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, os processos de ensino e de aprendizagem privilegiados pelo Curso Técnico em Eletrotécnica contemplam estratégias problematizadoras, tratando os conceitos da área técnica específica e demais saberes atrelados à formação geral do estudante, de forma contextualizada e interdisciplinar, vinculando-os permanentemente às suas dimensões do trabalho em seus cenários profissionais.

As metodologias adotadas conjugam-se, portanto, à formação de habilidades e competências, atendendo à vocação do Instituto Federal Sul-rio-grandense, no que tange ao seu compromisso com a formação de sujeitos aptos a exercerem sua cidadania, bem como à identidade desejável aos Cursos Técnicos, profundamente comprometidos com a inclusão social, através da inserção qualificada dos egressos no mercado de trabalho.

Para tanto, ganham destaque estratégias educacionais que privilegiem e mesquem a instrução direta, a instrução interativa, o aprendizado por experiência e o estudo independente. Assim, o Curso Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica priorizará ao estudante o acesso ao conhecimento, saberes e competências profissionais necessários ao exercício profissional e da cidadania, com base nos fundamentos científico-tecnológicos, sócio-históricos e culturais.

9.2 - Prática profissional

Com a finalidade de garantir o princípio da indissociabilidade entre teoria e prática nos processos de ensino e de aprendizagem, o Curso privilegia metodologias problematizadoras, que tomam como objetos de estudo os fatos e fenômenos do contexto educacional da área de atuação técnica, procurando situá-los, ainda, nos espaços profissionais específicos em que os estudantes atuam.

Nesse sentido, a prática profissional figura tanto como propósito formativo, quanto como princípio metodológico, reforçando, ao longo das vivências curriculares, a articulação entre os fundamentos teórico-conceituais e as vivências profissionais.

Esta concepção curricular é objetivada na opção por metodologias que colocam os variados saberes específicos a serviços da reflexão e ressignificação das rotinas e contextos profissionais, atribuindo ao **trabalho** o status de principal **princípio educativo**, figurando, portanto, como eixo articulador de todas as experiências formativas.

Ao privilegiar o trabalho como princípio educativo, a proposta formativa do Curso Técnico em Eletrotécnica assume o compromisso com a dimensão da prática profissional intrínseca às abordagens conceituais, atribuindo-lhe o caráter de transversalidade. Assim sendo, articula-se de forma indissociável à teoria, integrando as cargas horárias mínimas da habilitação profissional, conforme definem as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio.

Em consonância com esses princípios, a prática profissional no Curso Técnico em Eletrotécnica traduz-se curricularmente por meio de atividades práticas em laboratório, visitas técnicas, abordagens de temas transversais, de modo a que o estudante tenha uma formação onde a teoria não esteja dissociada da práxis.

9.2.1 - Estágio profissional supervisionado

Conforme a descrição da Organização Didática e do Regulamento de Estágio do IF Sul, o estágio caracteriza-se como atividade integradora do processo de ensino e aprendizagem, constituindo-se como interface entre a vida escolar e a vida profissional dos estudantes.

Nessa perspectiva, transcende o nível do treinamento profissional, constituindo-se como ato acadêmico intencionalmente planejado, tendo como foco a reflexão propositiva e reconstrutiva dos variados saberes profissionais.

A matriz curricular do Curso Técnico em Eletrotécnica contempla o estágio obrigatório (Estágio Profissional Supervisionado) acrescido à carga horária mínima estabelecida para o Curso, tendo em vista a proposta de formação e a natureza das áreas de atuação profissional do egresso, cujas atividades demandam o desenvolvimento das competências listadas na seção 8.1.1.

O Estágio Profissional Supervisionado terá duração mínima de 300 horas, podendo ser realizado a partir da conclusão do terceiro período letivo.

A modalidade operacional do Estágio Profissional Supervisionado no Curso de Eletrotécnica encontra-se descrita no Regulamento de Estágio do Instituto Federal Sul-rio-grandense.

9.2.2 - Estágio não obrigatório

No Curso Técnico em Eletrotécnica prevê-se a oferta de estágio não-obrigatório, em caráter opcional e acrescido à carga horária obrigatória, assegurando ao estudante a possibilidade de trilhar itinerários formativos particularizados, conforme seus interesses e possibilidades.

9.3 - Atividades Complementares

O Curso Técnico em Eletrotécnica não prevê o aproveitamento de experiências extracurriculares como Atividades Complementares.

9.4 - Trabalho de Conclusão de Curso

O Curso Técnico em Eletrotécnica não prevê a realização de Trabalho de Conclusão de Curso.

9.5 - Matriz curricular

Vide matriz

9.6 - Matriz de disciplinas equivalentes (quando houver)

Não há matriz de equivalência vigente.

9.7 - Disciplinas, ementas, conteúdos e bibliografia

Vide programas

9.8 - Flexibilidade curricular

O Curso Técnico em Eletrotécnica implementa o princípio da flexibilização preconizado na legislação regulatória da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, concebendo o currículo como uma trama de experiências formativas intra e extra-institucionais que compõem itinerários diversificados e particularizados de formação.

Nesta perspectiva, são previstas experiências de aprendizagem que transcendem os trajetos curriculares previstos na matriz curricular. A exemplo disso, estimula-se o

envolvimento do estudante em monitorias, estágio supervisionado, micro estágios, visitas técnicas, aulas de apoio, atendimento individual e/ou em grupo aos estudantes, acompanhamento pedagógico, dentre outras experiências potencializadoras das habilidades científicas e da sensibilidade às questões sociais.

Por meio destas atividades, promove-se o permanente envolvimento dos discentes com as questões contemporâneas que anseiam pela problematização escolar, com vistas à qualificação da formação cultural e técnico-científica do estudante.

Para além dessas diversas estratégias de flexibilização, também a articulação permanente entre teoria e prática e entre diferentes campos do saber no âmbito das metodologias educacionais, constitui importante modalidade de flexibilização curricular, uma vez que incorpora ao programa curricular previamente delimitado a dimensão do inusitado, típica dos contextos científicos, culturais e profissionais em permanente mudança.

9.9 - Política de formação integral do estudante

O setor industrial do país encontra-se em fase de mudanças e adaptações frente à nova realidade de mercado, da economia globalizada e forte concorrência, exigindo profissionais técnicos capacitados para enfrentar estes novos paradigmas mundiais. Para tal, o Curso de Eletrotécnica oferece aos estudantes políticas de formação integral, baseadas em princípios humanísticos, éticos, filosóficos, dentre os quais salientam-se o reconhecimento da diversidade étnico-cultural e a afirmação das etnias socialmente subjugadas, observando-se os preceitos dos referenciais legais e infralegais vigentes. Estas práticas visam à formação de um técnico que saiba agir com autonomia e valorização de grupo de trabalho, de modo a enfrentar os desafios e mudanças do mundo moderno.

E, assim, complementando a formação integral do estudante o Curso enfatiza as seguintes habilidades:

- Raciocínio lógico;
- Redação de documentos técnicos;
- Atenção às normas técnicas e de segurança;
- Capacidade de trabalhar em equipe, com iniciativa, criatividade e sociabilidade;
- Capacidade de trabalho de forma autônoma e empreendedora;
- Integração com o mundo de trabalho.

9.10 - Políticas de apoio ao estudante

O IFSul possui diferentes políticas que contribuem para a formação dos estudantes, proporcionando-lhes condições favoráveis à integração na vida universitária.

Estas políticas são implementadas através de diferentes programas e projetos, quais sejam:

- Programa Nacional de Assistência Estudantil (PNAES);
- Programa de Intercâmbio e Mobilidade Estudantil;
- Projetos de Ensino, Pesquisa e Extensão;
- Programa de Monitoria;
- Projetos de apoio à participação em eventos;
- Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE);
- Programa Nacional do Livro Didático (PNLD);
- Programa Nacional Biblioteca na Escola (PNBE);
- Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID);
- Programa Bolsa Permanência;
- Programa de Tutoria Acadêmica.

No âmbito do Curso são adotadas as seguintes iniciativas:

- Aulas de reforço;
- Oficinas especiais para complementação de estudos;
- Monitorias.

9.11 - Formas de implementação das políticas de ensino, pesquisa e extensão

As políticas de ensino, pesquisa e extensão serão implementadas através de atividades baseadas em propostas de formação ética, criativa, humanística, solidária e crítica, formando um sujeito responsável, investigador e com capacidade para integração social, que compreenda o significado das ciências, das artes, das linguagens e das tecnologias. Dessa forma, a aquisição gradual do conhecimento basear-se-á nas atividades desenvolvidas nos laboratórios do Curso, salas de aula, micro estágios e visitas técnicas.

Dessa forma, as estratégias adotadas no âmbito do Curso de Eletrotécnica enfatizarão a implementação das políticas de ensino, pesquisa e extensão previstas no Projeto Pedagógico Institucional do IFSul.

10 - CRITÉRIOS PARA VALIDAÇÃO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS PROFISSIONAIS ANTERIORES

Atendendo ao que dispõe o artigo 34 da Resolução CNE/CEB 06/2012, poderão ser aproveitados os conhecimentos e as experiências anteriores, desde que diretamente relacionados com o perfil profissional de conclusão da respectiva qualificação ou habilitação profissional, que tenham sido desenvolvidos:

- Em qualificações profissionais e etapas ou módulos de nível técnico regularmente concluídos em outros cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio;
- Em cursos destinados à formação inicial e continuada ou qualificação profissional de, no mínimo, 160 horas de duração, mediante avaliação do estudante;
- Em outros cursos de Educação Profissional e Tecnológica, inclusive no trabalho, por meios informais ou até mesmo em cursos superiores de graduação, mediante avaliação do estudante;
- Por reconhecimento, em processos formais de certificação profissional, realizado em instituição devidamente credenciada pelo órgão normativo do respectivo sistema de ensino ou no âmbito de sistemas nacionais de certificação profissional.

Os conhecimentos adquiridos em cursos de Educação Profissional de Nível Básico, no trabalho ou por outros meios informais, serão avaliados mediante processo próprio dessa instituição.

Este processo de avaliação deverá prever instrumentos de aferição teóricos/práticos, os quais serão elaborados por banca examinadora, especialmente constituída para este fim.

A banca de que fala o parágrafo anterior deverá ser composta por docentes habilitados e/ou especialistas da área pretendida e profissionais indicados pela Diretoria de Ensino.

Na construção destes instrumentos, a banca deverá ter o cuidado de aferir os conhecimentos com a mesma profundidade com que é aferido o conhecimento do aluno que frequenta regularmente o Instituto Federal Sul-rio-grandense.

Sempre que for possível, a avaliação deverá contemplar igualmente os aspectos teórico e prático.

O registro do resultado deste trabalho deverá conter todos os dados necessários para que se possa expedir com clareza e exatidão o parecer da banca. Para tanto, deverá ser montado processo individual que fará parte da pasta do aluno.

No processo deverão constar tipos de avaliação utilizada (teórica e prática), parecer emitido e assinado pela banca e homologação do parecer assinado por docente da área indicado em portaria específica.

É indispensável que se registre todo o processo de avaliação e que, só após sua aprovação, o aluno seja inserido no semestre pretendido.

Para orientação sobre o tema tomaremos como referenciais legais:

- A Lei 9394/96, de 20.12.1996, que estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional;
- O Decreto 5154, de 23.07.2004, que regulamenta o § 2º do artigo 36 e os artigos 39 a 42 da Lei 9394/96;
- O Parecer 11/2012 da CEB/CNE, de 09.05.2012, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico;
- A Resolução nº06/2012, da CEB/CNE, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico, assim como outros referenciais que vierem a ser produzidos.

11 – PRINCÍPIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

11.1 - Avaliação da aprendizagem dos estudantes

A avaliação no IFSul é compreendida como processo, numa perspectiva libertadora, tendo como finalidade promover o desenvolvimento pleno do educando e favorecer a aprendizagem. Em sua função formativa, a avaliação transforma-se em exercício crítico de reflexão e de pesquisa em sala de aula, propiciando a análise e compreensão das estratégias de aprendizagem dos estudantes, na busca de tomada de decisões pedagógicas favoráveis à continuidade do processo.

A avaliação, sendo dinâmica e continuada, não deve limitar-se à etapa final de uma determinada prática. Deve, sim, pautar-se pela observação, desenvolvimento e valorização de todas as etapas de aprendizagem, estimulando o progresso do educando em sua trajetória educativa.

A intenção da avaliação é de intervir no processo de ensino e de aprendizagem, com o fim de localizar necessidades dos educandos e comprometer-se com a sua superação, visando ao diagnóstico de potencialidades e limites educativos e a ampliação dos conhecimentos e habilidades dos estudantes.

No âmbito do Curso Técnico em Eletrotécnica, a avaliação do desempenho será feita de maneira formal, com a utilização de diversos instrumentos de avaliação, privilegiando atividades como provas escritas, trabalhos de pesquisa, provas práticas, elaboração de projetos específicos com defesa, relatórios de visita técnica e/ou aulas práticas, entre outros.

A sistematização do processo avaliativo consta na Organização Didática do IFSul, e fundamenta-se nos princípios anunciados do Projeto Pedagógico Institucional.

11.2 - Procedimentos de avaliação do Projeto Pedagógico de Curso

A avaliação do Projeto Pedagógico de Curso é realizada de forma processual, promovida e concretizada no decorrer das decisões e ações curriculares. É caracterizada pelo acompanhamento continuado e permanente do processo curricular, identificando aspectos significativos, impulsionadores e restritivos que merecem aperfeiçoamento, no processo educativo do Curso.

O processo de avaliação do Curso é sistematicamente desenvolvido pela Coordenadoria de Curso, sob a coordenação geral do Coordenador do Curso, conforme demanda avaliativa emergente.

Para fins de subsidiar a prática autoavaliativa capitaneada pelo Colegiado ou pela Coordenadoria, o Curso Técnico em Eletrotécnica levanta dados sobre a realidade curricular por meio de consultas aos professores, fichas de avaliação, conselhos de classe e reuniões de grupos afins do Curso.

Soma-se a essa avaliação formativa e processual, a avaliação interna conduzida pela Comissão Própria de Avaliação, conforme orientações do Ministério da Educação.

12 – FUNCIONAMENTO DAS INSTÂNCIAS DE DELIBERAÇÃO E DISCUSSÃO

De acordo com o Estatuto, o Regimento Geral e a Organização Didática do IFSul, as discussões e deliberações referentes à consolidação e/ou redimensionamento dos princípios e ações curriculares previstas no Projeto Pedagógico de Curso, em conformidade com o Projeto Pedagógico Institucional, são desencadeadas nos diferentes fóruns institucionalmente constituídos para essa finalidade:

- Coordenadoria de Curso: a Coordenadoria, por intermédio de sua Coordenação, é responsável pela gestão didático-pedagógica do Curso. A coordenação do Curso será exercida por um coordenador eleito em consonância com as normas vigentes no regimento interno do Campus Pelotas.
- Departamento de Ensino Técnico de Nível Médio do Campus;

- Diretoria de Ensino do Campus;
- Diretoria Geral do Campus;
- Pró-reitoria de Ensino: responsável pela análise e elaboração de parecer legal e pedagógico para a proposta apresentada;
- Conselho Superior: responsável pela aprovação da proposta de Projeto Pedagógico de Curso encaminhada pela Pró-reitoria de Ensino (itens estruturais do Projeto);
- Câmara de Ensino: responsável pela aprovação da proposta de Projeto Pedagógico de Curso encaminhada pela Pró-reitoria de Ensino (complementação do Projeto aprovado no Conselho Superior).

13 – PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

13.1 - Pessoal Docente e Supervisão Pedagógica

Nome	Disciplinas que leciona	Titulação/Universidade	Regime de trabalho
Adilson Melcheque Tavares	Máquinas Elétricas I, II e III	Graduação: Engenharia Elétrica, UCPEL Pós-Graduação: Doutorado, UFRGS	DE
Aérton Pedra Medeiros	Instalações Elétricas I e II	Graduação: Engenharia Elétrica, IFSUL	DE
Beatriz Mesquita dos Santos	Instalações Elétricas IV	Graduação: Engenharia Elétrica, UPF	Substituto 40 h
Claudio Anor Potter	Instalações Elétricas I, II, III e IV	Graduação: Engenharia Elétrica, UCPEL Pós-Graduação: Mestrado, Universidade Politécnica de Madri	DE
Clênio Renê Kurz Böhmer	Informática Aplicada II Projetos Elétricos III	Graduação: Engenharia Elétrica, UCPEL Pós-Graduação: Doutorado, UFPEL	DE
Charles Marque de Farias	Medidas Elétricas I e II Sistemas de Potência Transformadores I e II	Graduação: Engenharia Elétrica, UCPEL Pós-Graduação: Mestrado, UFSC	DE
Cristiano de Moura Borges	Eletrônica I e II Eletrônica Digital Informática Aplicada I e II	Graduação: Engenharia Elétrica, UCPEL	Substituto 40 h
Dágnon da Silva Ribeiro	Eletrônica Digital	Graduação: Engenharia Elétrica, UCPEL Pós-Graduação: Doutorado, UFPEL	DE

Daniel Pegoraro Bertineti	Medidas Elétricas I e II Informática Aplicada I e II	Graduações: Engenharia Elétrica, IFSul Licenciatura em Matemática UFPEL	Substituto 40 h
Douglas Roschildt Hax	Medidas Elétricas I e II Eletrônica Industrial Segurança no Trabalho	Graduação: Engenharia Elétrica, UCPEL Pós-Graduação: Especialização, UCPEL	40 h
Dreifus Medeiros Costa	Instalações Elétricas I Projetos Elétricos I	Graduação: Engenharia Elétrica, UFSM Pós-Graduação: Mestrado, UFSM	DE
Edson Luis Barbosa Cunha	Máquinas Elétricas I, II e III	Graduação: Engenharia Elétrica, UCPEL Pós-graduação: Mestrado, UFRGS	DE
Flávio Ney da Silva Franco	Medidas Elétricas I e II	Graduação: Licenciatura em Disciplinas Especializadas do Currículo do 2º Grau, CEFET/PR Pós-Graduação: Mestrado, UFSC	DE
Helena Miller da Cunha	Supervisão Pedagógica	Graduação: Pedagogia, UCPEL Pós-Graduação: Especialização, UCPEL	DE
Luciano Vitoria Barboza	Análise de Circuitos I e II	Graduação: Engenharia Elétrica, UCPEL Pós-Graduação: Doutorado, UFSC	DE
Paulo Eduardo Mascarenhas Ugoski	Análise de Circuitos I e II Eletrônica Digital Eletrônica Industrial	Graduação: Engenharia Elétrica, UCPEL Pós-Graduação: Especialização, CEFET/PR	DE
Pedro Alves	Eletromagnetismo Máquinas Elétricas I, II e III Medidas Elétricas I	Graduação: Engenharia Elétrica, IFSUL	Substituto 40h
Ricardo Luiz Rilho Medina	Eletrônica I e II Eletrônica Digital Microcontroladores	Graduação: Engenharia Elétrica, UCPEL Pós-Graduação: Mestrado, UFPEL	DE
Rodrigo Motta Azevedo	Máquinas Elétricas III Segurança no Trabalho Transformadores I e II	Graduação: Engenharia Elétrica, UCPEL Pós-Graduação: Mestrado, UFSM	DE
Sérgio Halpern Braunstein	Eletromagnetismo Medidas Elétricas II	Graduação: Engenharia Elétrica, UCPEL Pós-Graduação: Doutorado, UFRGS	DE
Tiago Luis Riechel	Análise de Circuitos I e II Automação I e II	Graduação: Engenharia Elétrica, IFSUL	DE

Vagner Guidotti	Análise de Circuitos I e II Desenho Técnico	Graduação: Engenharia Elétrica, UCEPL Pós-Graduação: Especialização, FURG	DE
Volnei Nizoli Vieira	Projetos Elétricos I e II Redes Elétricas	Graduação: Engenharia Elétrica, UCPEL	DE
Wagner da Silva Brignol	Informática Aplicada I Projetos Elétricos I e II Máquinas Elétricas I, II e III	Graduação: Engenharia Elétrica, UCPEL Pós-Graduação: Mestrado, UFSM	DE
Wagner Ishizaka Penny	Eletromagnetismo Medidas Elétricas I e II Sistemas de Potência Transformadores I e II	Graduação: Engenharia Elétrica, IFSUL Pós-Graduação: Mestrado, UFPEL	DE

13.2 - Pessoal Técnico-Administrativo

Nome	Titulação/Universidade
Luiza Helena Ortiz Madeira	Ensino Médio Completo
Pensilvania Bermudez	Graduação: Processos Gerenciais, Universidade Castelo Branco
Rogério Boldt	Graduação: Direito, UFPEL
Rosemare Vitória	Ensino Médio Completo

14 – INFRAESTRUTURA

14.1 – Instalações e Equipamentos oferecidos aos Professores e Estudantes

Identificação	Área (m²)
Biblioteca	350,00
Laboratório de Informática I	46,42
Laboratório de Informática II	46,87
Laboratório de Projetos I	52,59
Laboratório de Projetos II	52,56
Laboratório de Automação Residencial	50,00
Laboratório Automação Industrial	48,01
Laboratório de Sistemas de Potência	71,76
Laboratório de Transformadores	61,21
Laboratório de Medidas Elétricas	77,92
Laboratório de Eletrônica Industrial	43,98

Laboratório de Eletrônica Digital	53,00
Laboratório de Instalações Elétricas I	72,57
Laboratório de Instalações Elétricas II	76,42
Laboratório de Instalações Elétricas III	43,23
Laboratório de Eletricidade I	45,56
Laboratório de Eletricidade II	46,33
Laboratório de Redes Elétricas	43,87
Laboratório de Máquinas Elétricas I	80,22
Laboratório de Máquinas Elétricas II	31,47
Miniauditório	38,47
Sala da Coordenação	22,18
Sala dos Professores	54,36
Ferramentaria	35,89
TOTAL	1.191,89

Laboratório de Informática I

- Equipamentos:
 - 10 microcomputadores
 - 1 televisão 50 polegadas
 - 1 Ar condicionado

Laboratório de Informática II

- Equipamentos:
 - 10 microcomputadores
 - 1 projetor multimídia
 - 1 Ar Condicionado
 - 6 luxímetros

Laboratório de Projetos I

- Equipamentos:
 - 21 microcomputadores
 - 1 televisão 50 polegadas

- 21 mesas de desenho técnico
- 2 condicionadores de ar

Laboratório de Projetos II

- Equipamentos:
 - 28 mesas para desenho técnico
 - 2 mapotecas
 - 1 projetor multimídia
 - 2 condicionadores de ar

Laboratório de Automação Residencial

- Equipamentos:
 - 12 bancadas de automação residencial
 - 6 notebooks
 - 6 multímetros
 - 2 condicionadores de ar

Laboratório de Automação Industrial

- Equipamentos:
 - 6 notebooks
 - 2 compressores de ar
 - 1 projetor multimídia
 - 1 televisão 32 polegadas
 - 1 ar condicionado
 - 4 bancadas Festo
 - 1 conjunto de treinamento SCORTEC

Laboratório de Sistemas de Potência

- Equipamentos:
 - 1 bancada de sistema de geração de energia
 - 1 bancada de sistema de transmissão de energia
 - 1 bancada de sistema de distribuição de energia
 - 3 multímetros

Laboratório de Transformadores

- Equipamentos:
 - 9 transformadores de distribuição
 - 7 alicates volt-amperímetros
 - 1 amperímetro
 - 4 autotransformador
 - 9 multímetros
 - 1 testador de rigidez dielétrica
 - 4 transformadores didáticos
 - 4 varivolts
 - 1 indicador de sequência de fase
 - 1 alicate wattímetro
 - 1 gaussímetro
 - 10 bancadas didáticas
 - 1 medidor de relação de espiras
 - 1 testador de isolamento para cabos
 - 1 computador

Laboratório de Medidas Elétricas

- Equipamentos
 - 5 bancadas de medidas elétricas com instrumentos de medida de potência
 - 1 televisor de 48 polegadas
 - 1 computador
 - 6 alicates wattímetros
 - 23 multímetros
 - 10 medidores trifásicos
 - 15 alicates volt-amperímetros
 - 10 medidores monofásicos
 - 6 fontes de corrente contínua
 - 6 motores trifásicos
 - 10 motores monofásicos
 - 10 wattímetros de bancada monofásicos
 - 6 wattímetros de bancada trifásicos
 - 10 varímetros de bancada monofásicos
 - 6 varímetros de bancada trifásicos
 - 10 cossefímetros
 - 20 amperímetros de bancada
 - 20 voltímetros de bancada

Laboratório de Eletrônica industrial

- Equipamentos

- 1 Projetor
- 8 fontes de tensão contínua
- 7 módulos de disparo de tiristores 8440 da Datapool
- 8 módulos de eletrônica analógica e digital 2000-AD
- 4 multímetros
- 2 geradores de funções
- 9 osciloscópios
- 7 bancadas.
- 1 ar condicionado.

Laboratório de Eletrônica Digital

- Equipamentos
 - 1 projetor multimídia
 - 30 módulos datapool
 - 11 fontes de tensão contínua
 - 4 geradores de funções
 - 9 osciloscópios
 - 5 multímetros
 - 1 ar condicionado

Laboratório de Instalações Elétricas I

- Equipamentos
 - 7 motores trifásicos

- 10 motores monofásicos
- 10 bancadas de instalações
- 1 televisão 32 polegadas
- 6 chaves estrela-triângulo manual
- 14 chaves reversoras
- 1 autotransformador
- 2 condicionadores de ar

Laboratório de Instalações Elétricas II

- Equipamentos
 - 7 motores trifásicos
 - 10 motores monofásicos
 - 10 bancadas de instalações
 - 1 televisão 32 polegadas
 - 6 chaves estrela-triângulo manual
 - 14 chaves reversoras
 - 1 autotransformador
 - 2 condicionadores de ar

Laboratório de Instalações Elétricas III

- Equipamentos
 - 13 painéis de controle de processos
 - 1 computador

Laboratório de Eletricidade I

- Equipamentos
 - 1 computador
 - 1 projetor multimídia
 - 2 condicionadores de ar

Laboratório de Eletricidade II

- Equipamentos
 - 4 bancadas
 - 1 bancada dupla
 - 1 projetor
 - 4 multímetros analógicos
 - 9 miliamperímetros
 - 14 voltímetros
 - 17 amperímetros
 - 8 fontes DC.
 - 5 microamperímetros
 - 3 multímetros digitais
 - 2 condicionadores de ar

Laboratório de Projeto de Redes Elétricas

- Equipamentos
 - 10 computadores

- 1 televisor 48 polegadas
- 1 projetor multimídia
- materiais utilizados em redes elétricas

Laboratórios de Máquinas Elétricas I

- 4 módulos com conversor de frequência
- 2 multimedidores
- 15 motores trifásicos
- 15 motores monofásicos
- 4 motores de corrente contínua
- 6 multímetros
- 6 alicates volt-amperímetros
- 3 grupos com gerador síncrono e motor trifásico de rotor bobinado
- 4 grupos com máquina de corrente contínua e motor de indução trifásico
- 2 grupo com máquina de corrente contínua e máquina síncrona
- 4 bancadas didáticas com motor de passo
- reostatos trifásicos e monofásicos
- 2 conversores de frequência
- 6 bancadas de alimentação
- 5 bancos de cargas

Laboratórios de Máquinas Elétricas II

- 5 bancadas com equipamentos diversos para ensaios de máquinas elétricas
- 6 multímetros
- 2 tacômetros
- 3 alicates volt-amperímetros

Miniauditório

- Equipamentos
 - 1 computador
 - 1 aparelho de TV
 - 1 aparelho de DVD
 - 1 projetor multimídia
 - 1 ar condicionador

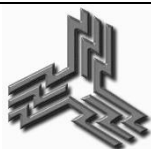
Sala da Coordenação

- Equipamentos
 - 3 computadores
 - 1 ar condicionado

Sala dos Professores

- Equipamentos
 - 4 computadores
 - 1 impressora

- 6 mesas para estudos individuais
- 1 mesa para reuniões
- 1 televisor de 42 polegadas



Curso Técnico em Eletrotécnica

MATRIZ CURRICULAR Nº

CAMPUS
PELOTAS

SEMESTRES		CÓDIGO	DISCIPLINAS	HORA AULA SEMANAL	HORA AULA SEMESTRAL	HORA RELÓGIO SEMESTRAL
		I SEMESTRE		Análise de Circuitos I	6	120
			Desenho	3	60	45
			Eletromagnetismo	4	80	60
			Informática Aplicada I	2	40	30
			Instalações Elétricas I	3	60	45
			Organização e Normas	2	40	30
			Projetos Elétricos I	3	60	45
			Segurança no Trabalho	2	40	30
			SUBTOTAL	25	500	375
II SEMESTRE			Análise de Circuitos II	5	100	75
			Eletrônica I	2	40	30
			Eletrônica Digital	3	60	45
			Informática Aplicada II	2	40	30
			Instalações Elétricas II	3	60	45
			Máquinas Elétricas I	2	40	30
			Medidas Elétricas I	4	80	60
			Projetos Elétricos II	4	80	60
			SUBTOTAL	25	500	375
III SEMESTRE			Automação I	3	60	45
			Eletrônica II	2	40	30
			Instalações Elétricas III	3	60	45
			Máquinas Elétricas II	4	80	60
			Medidas Elétricas II	4	80	60
			Microcontroladores	3	60	45
			Projetos Elétricos III	4	80	60
			Transformadores I	2	40	30
			SUBTOTAL	25	500	375
IV SEMESTRE			Automação II	3	60	45
			Eletrônica Industrial	4	80	60
			Instalações Elétricas IV	3	60	45
			Máquinas Elétricas III	4	80	60
			Redes Elétricas	4	80	60
			Sistemas de Potência	4	80	60
			Transformadores II	3	60	45
			SUBTOTAL	25	500	375
SUBTOTAL GERAL						
CARGA HORÁRIA DAS DISCIPLINAS – A				100	2.000	1.500
ESTAGIO CURRICULAR (quando previsto) – E						300
CARGA HORÁRIA TOTAL (A+B+C+D+E)						1.800
CARGA HORÁRIA DE DISCIPLINAS OPTATIVAS (quando previstas) - F				0	0	0



DISCIPLINA: Análise de Circuitos I	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 1º semestre
Carga horária total: 90 h	Código:
Ementa: Estudo das grandezas elétricas básicas, dos tópicos de circuitos de corrente contínua, fundamentos de corrente alternada e capacitores.	

Conteúdos

UNIDADE I - Eletrostática

- 1.1 Introdução
- 1.2 A Estrutura da Matéria
- 1.3 Carga Elétrica
- 1.4 Formas de Eletrização
 - 1.4.1 Eletrização por Atrito
 - 1.4.2 Eletrização por Contato
 - 1.4.3 Eletrização por Indução eletrostática
- 1.5 Elétrons de Valência
- 1.6 Elétrons Livres
- 1.7 Íons
- 1.8 Cálculo da Carga Elétrica de um Corpo
- 1.9 Lei de Coulomb
- 1.10 Campo Elétrico
- 1.11 Diferença de Potencial Elétrico (ddp) ou Tensão Elétrica
- 1.12 Tensão contínua e Tensão alternada

UNIDADE II - Eletrodinâmica

- 2.1 Corrente Elétrica e Tensão
- 2.2 Sentidos da Corrente Elétrica
- 2.3 Corrente Contínua e Corrente Alternada
- 2.4 Efeitos da Corrente Elétrica
- 2.5 Cálculo da Intensidade da Corrente Elétrica
- 2.6 Resistência Elétrica
- 2.7 Cálculo da Resistência Elétrica
- 2.8 Lei de Ohm
- 2.9 Instrumentos para Medição de Tensão e Corrente
- 2.10 Potência e Energia Elétrica
- 2.11 Efeito Joule
- 2.12 Resistores
 - 2.12.1 Resistor de Fio
 - 2.12.2 Resistor de Filme de Carbono
 - 2.12.3 Resistor de Filme Metálico
 - 2.12.4 Código de Cores
- 2.13 Aplicações práticas

UNIDADE III – Circuito Elétrico e Associação de Resistores

- 3.1 O Circuito Elétrico
- 3.2 Condições de um Circuito Elétrico



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

- 3.2.1 Circuito Fechado
- 3.2.2 Circuito Aberto
- 3.2.3 Curto-circuito
- 3.3 Resistor Equivalente
- 3.4 Associação de resistores
 - 3.4.1 Associação em Série
 - 3.4.2 Associação em Paralelo
 - 3.4.3 Associação Mista
- 3.5 Aplicações práticas

UNIDADE IV – Leis de Kirchhoff

- 4.1 Definição de Nó, Ramo e Malha
- 4.2 Primeira Lei de Kirchhoff ou Lei das Correntes de Kirchhoff (LCK)
- 4.3 Segunda Lei de Kirchhoff ou Lei das Tensões de Kirchhoff (LTK)

UNIDADE V – Capacitores

- 5.1 Capacitor Elementar
- 5.2 Características Nominais de Capacitores
 - 5.2.1 Capacitância
 - 5.2.2 Tensão nominal
 - 5.2.3 Tolerância
 - 5.2.4 Tipo de dielétrico
- 5.3 Relação entre tensão e corrente no capacitor
- 5.4 Associação de Capacitores
 - 5.4.1 Associação em Série
 - 5.4.2 Associação em Paralelo
 - 5.4.3 Associação Mista
- 5.5 Aplicações práticas

Bibliografia básica

- ALVARENGA, Beatriz e MÁXIMO, Antônio. **Curso de Física**. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994, vol. 3.
- ARNOLD, Robert. **Fundamentos de Eletrotécnica**. São Paulo: EPU, 1976, vol. 3.
- FOWLER, Richard. **Eletricidade: Princípios e Aplicações**. São Paulo: Makron Books, 1992, vol. 1 e vol. 2.
- GUSSOW, Milton. **Eletricidade Básica**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

Bibliografia complementar

- MARTIGNONI, Alfonso. **Eletrotécnica**. 7. ed. Rio de Janeiro: Globo, 1985.
- NICOLAU, Toledo; RAMALHO, Ivan. **Os Fundamentos de Física – Eletricidade**. São Paulo: Moderna, 2008, vol. 3.
- BARBOZA, Luciano Vitoria. **Apostila de Análise de Circuitos I - Curso de ELETROTÉCNICA**. Pelotas: IFSul, 2016.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. **Análise de circuitos em corrente contínua**. 21. ed. São Paulo, SP: Érica, 2009.

O'MALLEY, John. **Análise de circuitos**. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 1983.



DISCIPLINA: Desenho	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 1º semestre
Carga horária total: 45 h	Código:
Ementa: Desenvolvimento de habilidades psicomotoras para a representação gráfica de desenhos, conhecimento de normas específicas e utilização dos principais instrumentos usados no desenho técnico como suporte à aprendizagem e apoio às demais disciplinas tecnológicas.	

Conteúdos

UNIDADE I – Introdução ao Desenho Técnico

- 1.1 Conceito e classificação de desenho
- 1.2 Importância do desenho técnico no curso de Eletrotécnica
- 1.3 Princípios gerais de representação e normas de desenho técnico
- 1.4 Instrumentos de desenho

UNIDADE II – Formatos Padronizados de Papel

- 2.1 Importância dos formatos de papel no desenho técnico
- 2.2 Formato padrão
- 2.3 Normas para obtenção de formatos derivados da série A
- 2.4 Processos de dobragem
- 2.5 Elementos constituintes da legenda

UNIDADE III – Grafia Técnica

- 3.1 Importância no desenho técnico
- 3.2 Proporções para o traçado

UNIDADE IV – Desenho a Mão Livre

- 4.1 Importância e aplicação do desenho a mão livre
- 4.2 Uso de desenho a mão livre

UNIDADE V – Desenho Instrumental

- 5.1 Importância e aplicação do desenho instrumental
- 5.2 Uso de desenho instrumental
- 5.3 Construções geométricas

UNIDADE VI - Cotagem

- 6.1 Definição
- 6.2 Linhas de cota e de chamada
- 6.3 Uso de cotas em diferentes casos

UNIDADE VII - Escalas

- 7.1 Importância da escala no desenho de redução e ampliação
- 7.2 Classificação das escalas
- 7.3 Escalas usuais
- 7.4 Uso do escalímetro



UNIDADE VIII – Projeções

- 8.1 Classificação
- 8.2 Projeções ortogonais
- 8.3 Vistas principais (no 1º diedro)
- 8.4 Vistas auxiliares

UNIDADE IX – Perspectiva

- 9.1 Classificação
- 9.2 Perspectiva Isométrica

UNIDADE X – Desenho em Corte

- 10.1 Definição e aplicação
- 10.2 Hachuras

UNIDADE XI – Aplicação de Simbologia

- 11.1 Simbologia gráfica aplicada à Eletrotécnica
- 11.2 Desenho de arquitetura
- 11.3 Desenho de eletricidade

Bibliografia básica

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8403 - **Aplicação de linhas em desenhos** - Tipos de linhas - Larguras das linhas - Procedimento, 1984.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8196 - **Desenho técnico** - Emprego de escalas, 1999.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10067 - **Princípios gerais de representação em desenho técnico**, 1995.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10068 - **Folha de desenho** - Leiaute e dimensões - Padronização, 1987.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10126 - **Cotagem em desenho técnico**, 1987.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12298 - **Representação de área de corte por meio de hachuras em desenho técnico**, 1995.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13142 - **Desenho técnico** - Dobramento de cópia, 1999.
- MAGUIRE, D. E. e C. H. Simmons. **Desenho Técnico**. São Paulo: Hemus, 2004.
- SCHNEIDER, W. **Desenho Técnico Industrial**. São Paulo: Hemus, 2008.
- DEL MONACO, Gino. **Desenho Eletrotécnico e Eletromecânico**. São Paulo: Hemus, 1995.

Bibliografia complementar

- SILVA, Arlindo. **Desenho Técnico Moderno**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
- GRAY, Alexandre e Wallace, G.A. **Desenho em Eletrotécnica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1983.
- FRENCH, Thomas E. **Desenho Técnico**. 10. ed. Porto Alegre: Globo, 1974.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

SILVA, Arlindo. **Desenho Técnico Moderno**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
SCHNEIDER, W. **Desenho Técnico Industrial**. São Paulo: Hemus, 2008.
DEL MONACO, Gino. **Desenho Eletrotécnico e Eletromecânico**. São Paulo:
Hemus, 1995.



DISCIPLINA: Eletromagnetismo	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 1º semestre
Carga horária total: 60 h	Código:
Ementa: Estudo e compreensão dos princípios básicos de magnetismo e fundamentos do eletromagnetismo.	

Conteúdos

UNIDADE I – Magnetismo

- 1.1 Introdução
- 1.2 Representação do campo magnético
- 1.3 Magnetismo terrestre
- 1.4 Fluxo magnético
- 1.5 Indução magnética ou densidade de fluxo magnético
- 1.6 Eletricidade e magnetismo
- 1.7 Inseparabilidade dos pólos de um ímã
- 1.8 Teoria de Weber-Ewing
- 1.9 Aplicações práticas

UNIDADE II – Eletromagnetismo

- 2.1 Introdução
- 2.2 Campo magnético produzido por corrente elétrica
 - 2.2.1 Fio retilíneo
 - 2.2.2 Espira única
 - 2.2.3 Solenóide
- 2.3 Fios esmaltados
- 2.4 Formas de magnetização e desmagnetização
- 2.5 Aplicações práticas

UNIDADE III - Força e Torque Eletromagnéticos

- 3.1 Revisão: torque ou conjugado
- 3.2 Torque de ímã permanente
- 3.3 Força eletromagnética
- 3.4 Torque eletromagnético de uma bobina
- 3.5 Aplicações práticas
 - 3.5.1 Motor de corrente contínua
 - 3.5.2 Instrumento de bobina móvel ímã permanente

UNIDADE IV - Circuitos Magnéticos

- 4.1 Introdução
- 4.2 Cálculos de circuitos magnéticos
 - 4.2.1 Intensidade de campo indutor
 - 4.2.2 Permeabilidade magnética
 - 4.2.3 Força magnetomotiz e relutância magnética
 - 4.2.4 Analogia entre circuito magnético e circuito elétrico
- 4.3 Circuitos magnéticos laminados



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

- 4.4 Força de atração de um eletroímã
 - 4.4.1 Relé eletromecânico
 - 4.4.2 Campainha
 - 4.4.3 Alto falante
- 4.5 Aplicações práticas

UNIDADEV – Indução Eletromagnética

- 5.1 Introdução
- 5.2 Força eletromotriz (f.e.m.) e diferença de potencial (d.d.p.)
- 5.3 Lei de Faraday
- 5.4 Lei de Lenz
- 5.5 Força eletromotriz gerada por movimento
- 5.6 Força eletromotriz gerada por variação de corrente
 - 5.6.1 Auto-indução
 - 5.6.2 Mútua-indução
- 5.7 Aplicações práticas da Lei de Faraday
 - 5.7.1 Alternador
 - 5.7.2 Transformador
 - 5.7.3 Reator para lâmpada fluorescente

UNIDADE VI – Perdas nos Circuitos Magnéticos

- 6.1 Introdução
- 6.2 Perdas por correntes de Foucault
- 6.3 Histerese magnética e perdas por histerese magnética
- 6.4 Aproveitamento das correntes de Foucault
- 6.5 Aplicações práticas

Bibliografia básica

ÁLVARES, Beatriz Alvarenga; LUZ, Antônio Máximo Ribeiro da. **Curso de Física**. São Paulo, SP: Harbra, 1994, vol. 3.
FOWLER, Richard J. **Eletricidade: princípios e aplicações**. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 1992.
GUSSOW, Milton. **Eletricidade Básica**. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 1985.

Bibliografia complementar

ARNOLD, Robert. **Fundamentos de Eletrotécnica**. São Paulo: EPU, 1976, vol.3.
BONJORNIO, José Roberto; RAMOS, Clinton Marcico. **Física**. São Paulo: FTD, 1992, vol. 3.
EDMINISTER, Joseph A. **Eletromagnetismo**. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 1980.
MARTIGNONI, Alfonso. **Eletrotécnica**. 7. ed. Rio de Janeiro: Globo, 1985.
RAMALHO Jr., F., FERRARO, N. G., SOARES, P. A. T. **Os Fundamentos da Física – Eletricidade**. 9. ed. São Paulo: Ed. Moderna, 2007, vol. 3.



DISCIPLINA: Informática Aplicada I	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 1º semestre
Carga horária total: 30 h	Código:
Ementa: Proporciona ao aluno o conhecimento e manuseio de softwares de projeto auxiliado por computador (CAD) aplicado à representação de modelos bidimensionais gerais e aplicados à área da eletroeletrônica.	

Conteúdos

UNIDADE I – Auto CAD

- 1.1 Conceito
- 1.2 A tela de abertura
- 1.3 Conceitos sobre a área gráfica
- 1.4 Comandos básicos
- 1.5 Níveis de trabalho
- 1.6 Comandos de desenho
- 1.7 Comandos de edição

Bibliografia básica

- CAMPOS NETTO, Claudia. **Estudo dirigido de autocad 2016 para windows**. São Paulo: Érica, 2015.
- LIMA, Claudia Campos Netto Alves de. **Estudo dirigido de AutoCAD 2014**. São Paulo, SP: Érica, 2013.
- RIBEIRO, Antônio Clélio. **Curso de desenho técnico e Autocad**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

Bibliografia complementar

- BALDAM, Roquemar de Lima; COSTA, Lourenço; OLIVEIRA, Adriano de. **AutoCAD 2011: utilizando totalmente**. 1. ed. São Paulo: Erica, 2010.
- BALDAM, Roquemar. Costa, Lourenço. **AutoCAD 2013: Utilizando Totalmente**. São Paulo: Érica, 2012.
- LIMA, Claudia Campos. **Estudo Dirigido de AutoCAD 2013 - para Windows**. São Paulo: Érica, 2012.
- LIMA, Claudia Campos Netto Alves de. **Estudo dirigido de AutoCAD 2011**. São Paulo: Érica, 2012.
- OLIVEIRA, Adriano de. **AutoCAD 2014 3D avançado: modelagem e Render com Mental Ray**. São Paulo, SP: Érica, 2014.



DISCIPLINA: Instalações Elétricas I	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 1º semestre
Carga horária total: 45 h	Código:
Ementa: Proporciona ao aluno o conhecimento sobre circuitos elétricos, pontos de comando e de consumo, simbologia e convenções técnicas, multifilar e unifilar, construção, funcionamento e aplicação de diversos tipos de lâmpadas e dispositivos de proteção das instalações e técnicas de aterramento.	

Conteúdos

UNIDADE I – Considerações Gerais sobre Instalações Elétricas

- 1.1 Grandezas elétricas
- 1.2 Geração e transmissão de energia elétrica
- 1.3 Distribuição energia elétrica em alta tensão e baixa tensão
- 1.4 Conceito de circuito elétrico

UNIDADE II – Pontos de Comando e de Consumo

- 2.1 Comandos de iluminação
 - 2.1.1 Um ponto
 - 2.1.2 Dois pontos
 - 2.1.3 "N" pontos
- 2.2 Comandos de iluminação especiais
- 2.3 Comandos sonoros e luminosos

UNIDADE III - Dispositivos de Proteção

- 3.1 Proteção contra sobrecorrentes
- 3.2 Proteção contra curto-circuito
- 3.3 Proteção contra surtos de tensão
- 3.4 Aterramento

UNIDADE IV - Lâmpadas

- 4.1 Incandescentes
- 4.2 De descarga de baixa pressão
- 4.3 De descarga de alta pressão
- 4.4 De LED
- 4.5 Especiais

Bibliografia básica

- COTRIM, Ademaro Alberto M. B. **Instalações Elétricas**. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 1982.
- MAMEDE FILHO, João. **Instalações Elétricas Industriais**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
- NISKIER, Julio; MACINTYRE, Archibald Joseph. **Instalações Elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

Bibliografia complementar



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5410 - **Instalações elétricas de baixa tensão**, 2004.

CEEE, RGE, AES Sul. **Regulamento de Instalações Consumidoras**, 2012.

CAVALIN, G.; SERVELIN, S. **Instalações Elétricas Prediais**: conforme norma NBR 5410:2004. 18. ed. São Paulo, SP: Érica, 2008. 422 p.

CREDER, H. **Instalações Elétricas**. 15. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2011.

NISKIER, Julio. **Manual de Instalações Elétricas**. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2005. 306p.



DISCIPLINA: Organização e Normas	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 1º semestre
Carga horária total: 30 h	Código:
Ementa: Proporciona ao aluno o conhecimento das Escolas clássicas da teoria da administração, de Recursos humanos e de Administração industrial, bem como a classificação das empresas e tópicos relacionados a empreendedorismo, Gestão da Qualidade e normas ISO.	

Conteúdos

UNIDADE I – Organização Científica do Trabalho

- 1.1 Histórico
- 1.2 Precursores

UNIDADE II – Recursos Humanos

- 2.1 Processo seletivo
- 2.2 Relações humanas no trabalho
- 2.3 Legislação trabalhista

UNIDADE III – Noções de Administração Industrial

- 3.1 Conceito e objetivo
- 3.2 Planejamento da produção
 - 3.2.1 Elementos de custo industrial
 - 3.2.2 Ponto de equilíbrio
 - 3.2.3 Produtividade
- 3.3 Processo de fabricação
 - 3.3.1 Sistemas de produção
 - 3.3.2 Leiaute, fluxograma e pert

UNIDADE IV – Organização de Micro, Pequena e Média Empresa

- 4.1 Conceito
- 4.2 Classificação das empresas
- 4.3 Ponto básico para abrir um negocio
- 4.4 Marketing
- 4.5 Marcas e patentes

UNIDADE V – Gestão da Qualidade

- 5.1 Controle de qualidade
 - 5.1.1 Método de controle
- 5.2 Normalização
 - 5.2.1 Normas ISO 9000
 - 5.2.2 Normas ISO 14000
 - 5.2.3 Normas ISO 18000
- 5.3 Programa 5 "S"
- 5.4 Just in time
- 5.5 Kanban
- 5.6 PDCA



5.7 CCQ

Bibliografia básica

ARAÚJO, Luis César G. de. **Organização, sistemas e métodos e as tecnologias de gestão organizacional:** arquitetura organizacional, benchmarking, empowerment, gestão pela qualidade total, reengenharia: volume 1, 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MONTANA, Patrick J.; CHARNOV, Bruce H. **Administração.** 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2010 (Série Essencial).

DOLABELA, A Fernando. **Oficina do Empreendedor.** 7. ed. São Paulo: editora Cultura. 1999.

Bibliografia complementar

ALLEMAND, Renato. **Apostilas sobre Empreendedorismo,** Plano de Negócios, Teoria Comportamental de David McClelland, Qualidade e Produtividade.

JURAN, J.M. **A qualidade desde o projeto:** os novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

OAKLAND, John S. **Gerenciamento da Qualidade Total – TQM.** São Paulo: Nobel 2007.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Sistemas, organização e métodos:** uma abordagem gerencial. 18ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

LONGENECKER, Justin G., MOORE, Carlos W., PETTY, J. William e PALICH, Leslie E. **Administração de pequenas empresas.** São Paulo: Thomson Learning, 2007.



DISCIPLINA: Projetos Elétricos I	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 1º semestre
Carga horária total: 45 h	Código:
Ementa: Conhecimentos sobre os critérios, dados fundamentais, localização de pontos, análise de cargas e dimensionamento de materiais para execução de projetos elétricos residenciais.	

Conteúdos

UNIDADE I – Considerações Gerais sobre Projetos Elétricos

- 1.1 Conceito de projeto
- 1.2 Competência profissional
- 1.3 Critérios para elaboração de projeto elétrico

UNIDADE II – Previsão de Cargas para Projetos Residenciais

- 2.1 Previsão de cargas de iluminação - NBR-5410
- 2.2 Previsão de cargas de tomadas - NBR-5410
- 2.3 Previsão de cargas especiais

UNIDADE III – Divisão do Projeto em Circuitos Terminais

- 3.1 Circuitos terminais de iluminação
- 3.2 Circuitos terminais de tomadas de uso geral
- 3.3 Circuitos terminais de tomadas específicas
- 3.4 Planilha dos circuitos elétricos terminais

UNIDADE IV – Locação dos Pontos Elétricos em Projetos

- 4.1 Iluminação e comando
- 4.2 Tomadas de corrente
- 4.3 Quadro do medidor
- 4.4 Quadro de distribuição
- 4.5 Rede de eletrodutos
- 4.6 Representação gráfica dos circuitos elétricos

UNIDADE V – Dimensionamento dos Componentes do Projeto

- 5.1 Condutores
- 5.2 Dispositivos de proteção
- 5.3 Dimensionamento do quadro de distribuição
- 5.4 Dimensionamento do ramal de entrada
- 5.5 Dimensionamento dos eletrodutos

Bibliografia básica

- COTRIM, Ademaro Alberto M. B. **Instalações Elétricas**. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 1982.
- MAMEDE FILHO, João. **Instalações Elétricas Industriais**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

NISKIER, Julio; MACINTYRE, Archibald Joseph. **Instalações Elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

Bibliografia complementar

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5410 - **Instalações elétricas de baixa tensão**, 2004.

CEEE, RGE, AES Sul. **Regulamento de Instalações Consumidoras**, 2012.

ARRUDA, Paulo Ribeiro de. **Iluminação e Instalações Elétricas: Domiciliares e Industriais**. 3. ed. Sao Paulo: Discubra, 1969. 341 p.

SILVA, Mauri Luiz da. **Iluminação: Simplificando o Projeto**. Rio de Janeiro, RJ: Ciência Moderna, 2009. 172 p.

GUERRINI, Délio Pereira. **Iluminação: Teoria e Projeto**. 2. ed. São Paulo, SP: Érica, 2008. 134 p.



DISCIPLINA: Segurança no Trabalho	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 1º semestre
Carga horária total: 30 h	Código:
Ementa: Estudo do conjunto de ciências, tecnologias e legislações que promovam a proteção do trabalhador em seu ambiente de trabalho, visando à redução de acidentes e as doenças ocupacionais e contemplando a fundamentação dos conceitos básicos de higiene ocupacional e riscos existentes no local de trabalho.	

Conteúdos

UNIDADE I – Introdução à Segurança no Trabalho

1.1 Conceitos e Fundamentos da Segurança no Trabalho

UNIDADE II – Acidentes e Incidentes

- 2.1 Introdução
- 2.2 Acidente do trabalho
- 2.3 Incidentes
- 2.4 Doenças ocupacionais
- 2.5 Estudos de acidentes e incidentes
- 2.6 Causas dos acidentes do trabalho
- 2.7 Consequências dos acidentes

UNIDADE III – Riscos Ambientais

- 3.1 Introdução
- 3.2 Riscos físicos
- 3.3 Riscos químicos
- 3.4 Riscos biológicos
- 3.5 Riscos ergonômicos
- 3.6 Riscos de acidente ou mecânico

UNIDADE IV – Processo de Tratamento de Acidentes e Incidentes

- 4.1 Introdução
- 4.2 Mapa de risco
- 4.3 Diário de segurança - DDS
- 4.4 Permissão de trabalho - PT
- 4.5 Check - List

UNIDADE V – Equipamentos de Proteção

- 5.1 Introdução
- 5.2 Equipamentos de proteção individual
- 5.3 Equipamento de proteção coletiva

UNIDADE VI – Princípios Básicos da Prevenção de Incêndio

- 6.1 Introdução
- 6.2 Objetivo da proteção contra incêndios
- 6.3 Teoria do fogo



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

- 6.4 Classes de incêndio
- 6.5 Propagação do incêndio
- 6.6 Métodos de extinção
- 6.7 Agentes extintores

UNIDADE VII – Legislação Aplicada à Segurança do Trabalho

- 7.1 Introdução
- 7.2 Normas Regulamentadoras

UNIDADE VIII – Espaço Confinado

- 8.1 Introdução
- 8.2 Definição de espaço confinado
- 8.3 Riscos da atividade
- 8.4 Medidas preventivas

UNIDADE IX – Trabalho em Altura

- 9.1 Introdução
- 9.2 Definição de trabalho em altura
- 9.3 Riscos da atividade
- 9.4 Medidas preventivas

UNIDADE X – Noções de Primeiros Socorros

- 10.1 Introdução
- 10.2 Noções de suporte básico de vida

Bibliografia básica

SALIBA, Tuffi Messias. **Curso Básico de Segurança e Higiene Ocupacional**. São Paulo: LTR, 2008.
GONÇALVES, Edwar Abreu. **Manual de Segurança e Saúde no Trabalho**. São Paulo: LTR, 2000.
ZOCCHIO, Álvaro. **Prática da prevenção de acidentes: ABC da segurança do trabalho**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

Bibliografia complementar

MANUAL DE LEGISLAÇÃO ATLAS. **Segurança e Medicina do Trabalho**. São Paulo: Editora Atlas.
PEREIRA, Joaquim Gomes; SOUZA, João José Barrico de. **Manual de Auxílio na Interpretação e Aplicação da Nova NR-10**. São Paulo: LTR, 2005.
FUNDACENTRO, Ministério do Trabalho. **Segurança em Eletricidade**.
SALIBA, Tuffi Messias. **Manual Prático de Avaliação e Controle do Ruído**. São Paulo: LTR, 2004.
SALIBA, Tuffi Messias. **Manual Prático de Avaliação e Controle do Calor**. São Paulo: LTR, 2004.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. **Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego** - Portaria 3.214 de 08/06/1978. <http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT). **Diretrizes sobre sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho**. http://www.oit.org.br/sites/default/files/topic/safework/pub/diretrizes_sobre_gest_ao_364.pdf.

TORLONI, Maurício. **Programa de Proteção Respiratória: Recomendações, seleção e uso de respiradores**. São Paulo: Fundacentro.

CAMPOS, Armando Augusto M. **CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes: uma nova abordagem**. 5. ed. São Paulo: Editora Senac 2002.



DISCIPLINA: Análise de Circuitos II	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 2º semestre
Carga horária total: 75 h	Código:
Ementa: Apresenta e instrumentaliza o aluno com o ferramental teórico-matemático necessário para análise de circuitos elétricos em corrente alternada, bem como em circuitos trifásicos.	

Conteúdos

UNIDADE I – Fundamentos de Corrente Alternada

- 1.1 Introdução
- 1.2 Fonte de Tensão Alternada Senoidal
- 1.3 Ciclo, Período e Frequência
- 1.4 Valor Médio das grandezas alternadas
- 1.5 Valor Eficaz das grandezas senoidais
- 1.6 Representação Fasorial das Ondas Senoidais

UNIDADE II – Circuitos RLC Série Monofásicos

- 2.1 Circuito Resistivo Puro
- 2.2 Circuito Indutivo Puro
- 2.3 Circuito Capacitivo Puro
- 2.4 Circuito RL Série
- 2.5 Circuito RC Série
- 2.6 Circuito RLC Série

UNIDADE III – Circuitos RLC Paralelo Monofásicos

- 3.1 Circuito RL Paralelo
- 3.2 Circuito RC Paralelo
- 3.3 Circuito RLC Paralelo

UNIDADE IV – Aplicação dos Números Complexos à Análise de Circuitos CA

- 4.1 Representação de Fasores como Números Complexos
- 4.2 Representação de Impedâncias como Números Complexos
- 4.3 Análise de Circuitos usando Números Complexos

UNIDADE V – Potências Em Circuitos CA

- 5.1 Potência Instantânea
- 5.2 Potência Ativa
- 5.3 Potência Reativa
- 5.4 Potência Aparente
- 5.5 Triângulo de Potências
- 5.6 Fator de Potência
- 5.7 Correção de Fator de Potência

UNIDADE VI – Sistemas Trifásicos

- 6.1 Geração Trifásica Simétrica
- 6.2 Cargas Trifásicas Equilibradas e Desequilibradas



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

6.3 Ligação Trifásica em Y com Fio Neutro

6.4 Ligação Trifásica em Δ

6.5 Potências Trifásicas

Bibliografia básica

ALBUQUERQUE, R. O. **Análise de Circuitos em Corrente Alternada**. São Paulo: Ed. Érica, 2006.

FOWLER, R. **Eletricidade: Princípios e Aplicações**. São Paulo: Makron Books, 1992, vol. 1 e vol. 2.

ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. **Análise de circuitos em corrente alternada**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009.

Bibliografia complementar

GUSSOW, M. **Eletricidade Básica**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

MARKUS, O. **Circuitos Elétricos: Corrente Contínua e Corrente Alternada**. São Paulo: Ed. Érica, 2001.

BARBOZA, Luciano Vitoria. **Apostila de Análise de Circuitos II – Curso de Eletrotécnica**. Pelotas, RS: IFSul, 2016.

MARTIGNONI, Alfonso. **Eletrotécnica**. 7. ed. Rio de Janeiro: Globo, 1985.

MARKUS, Otávio. **Circuitos Elétricos: Corrente Contínua e Corrente Alternada: Teoria e Exercícios**. 9. ed. São Paulo, SP: Érica, 2011.

BOCCHETTI, Paulo; MENDEL, Carlos Alberto. **Corrente Alternada**. Rio de Janeiro, RJ: Exped, 1979.



DISCIPLINA: Eletrônica Digital	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 2º semestre
Carga horária total: 45 h	Código:
Ementa: Instrumentaliza o aluno no conhecimento e análise de circuitos combinacionais e sequenciais e em aplicações em sistemas eletrônicos digitais.	

Conteúdos

UNIDADE I – Sistemas de Numeração

- 1.1 Decimal
- 1.2 Binário
- 1.3 Hexadecimal
- 1.4 Conversões entre sistemas

UNIDADE II – Funções Lógicas e Circuitos Lógicos

- 2.1 Funções lógicas básicas
- 2.2 Função EX-OR e função EX-NOR
- 2.3 Tabela verdade e expressão de circuito lógico
- 2.4 Construção do circuito a partir da expressão lógica
- 2.5 Expressão lógica a partir da tabela verdade
- 2.6 Simplificação por mapa de Karnaugh
- 2.7 Equivalência entre portas lógicas

UNIDADE III – Famílias Lógicas

- 3.1 Terminologia dos circuitos integrados
- 3.2 Família lógica TTL
- 3.3 Família lógica CMOS

UNIDADE IV – Codificadores e Decodificadores

- 4.1 Display de 7 segmentos
- 4.2 Circuitos codificadores
- 4.3 Código BCD 8421
- 4.4 Circuitos decodificadores
- 4.5 Decodificadores em circuito integrado

UNIDADE V – Circuitos Comparadores

- 5.1 Funcionamento
- 5.2 Comparadores de magnitude em circuito integrado
- 5.3 Aplicações

UNIDADE VI – Circuitos Contadores

- 6.1 Contadores assíncronos
- 6.2 Contador em circuito integrado (7490)
- 6.3 Aplicações

Bibliografia básica



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

TOCCI, R.J, WIDMER, N.S. e MOSS, G.L. **Sistemas Digitais – Princípios e Aplicações**. 10.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

AZEVEDO JR., J.B. **TTL/CMOS Teoria e aplicação em circuitos digitais**. 3.ed. São Paulo: Editora Érica, v.1 e 2, 1984.

IDOETA, I.V. e CAPUANO, F.G. **Elementos de eletrônica digital**. 40.ed. São Paulo: Editora Érica, 2007.

Bibliografia complementar

BIGNELL, J.W. e DONOVAN, R.L. **Eletrônica Digital**. São Paulo: Makron Books, v.1 e 2, 1995

TOKHEIM, R.L. **Princípios Digitais**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

TAUB, Herbert. **Circuitos Digitais e Microprocessadores**. Sao Paulo: Makron Books, 1984. 510 p.

CHOUERI JR., Salomão; CRUZ, Eduardo Cesar Alves. **Circuitos Sequenciais e Memórias**. São Paulo: Érica, 1994. 105 p.

LEACH, Donald P.; MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica Digital: Princípios e Aplicações**. São Paulo: Makron Books : Mcgraw-hill, 1988.



DISCIPLINA: Eletrônica I	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 2º semestre
Carga horária total: 30 h	Código:
Ementa: Estudo da teoria dos semicondutores, construção, projeto e estudo do funcionamento dos circuitos retificadores monofásicos, dos circuitos de filtro e dos circuitos estabilizadores de tensão.	

Conteúdos

UNIDADE I - Teoria de Semicondutores

- 1.1 Características Físicas dos Semicondutores.
- 1.2 Dopagem dos Semicondutores
- 1.3 Junção PN
- 1.4 Diodo semicondutor
- 1.5 Diodo emissor de luz (led)
- 1.6 Foto-diodo

UNIDADE II – Circuitos Retificadores Monofásicos

- 2.1 Retificador de Meia Onda
- 2.2 Retificador em Contra-Fase
- 2.3 Retificador em Ponte

UNIDADE III – Circuitos de Filtros

- 3.1 Relação tensão x corrente no capacitor
- 3.2 Circuito resistivo-capacitivo (RC)
- 3.3 Relação tensão x corrente no indutor
- 3.4 Circuito resistivo-indutivo (RL)
- 3.5 Filtro capacitivo
- 3.6 Filtro LC

UNIDADE IV – Circuitos Estabilizadores de Tensão

- 4.1 Diodo Zener
- 4.2 Reguladores Fixos de Tensão de 3 terminais (78xx e 79xx)
- 4.3 Reguladores de tensão ajustável de 3 terminais em circuito integrado
- 4.4 Fonte simétrica e estabilizada de tensão
- 4.5 Projeto de uma fonte de tensão

Bibliografia básica

- CIPELLI, Antônio Marco Vicari. **Teoria e Desenvolvimento de Projetos de Circuitos Eletrônicos**. 13.ed. São Paulo: Érica, 1982.
- BOYLESTAD, Robert. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 8.ed. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2009.
- HONDA, Renato; PAIXAO, Renato Rodrigues. **850 Exercícios de Eletrônica: Resolvidos e Propostos**. 2. ed. São Paulo, SP: Érica, 1991. 549 p.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

Bibliografia Complementar

WATERS, Farl J. **Abc da Eletrônica**. Rio de Janeiro, RJ: Antenna, 120 p.
FIGINI, Gianfranco. **Eletrônica Industrial**. São Paulo: Hemus, 1960.
MARQUES, Ângelo Eduardo B.; CHOUERI JÚNIOR, Salomão; CRUZ, Eduardo Cesar Alves. **Dispositivos Semicondutores: Diodos e Transistores**. 13. ed. São Paulo: Érica, 2012.
MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica**. 4. ed. São Paulo: Mcgraw-hill, 1997.
LANDER, Cyril. **Eletrônica Industrial: Teoria e Aplicações**. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 1988. 428 p.



DISCIPLINA: Informática Aplicada II	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 2º semestre
Carga horária total: 30 h	Código:
Ementa: Proporciona ao aluno conhecer e manusear software de projeto auxiliado por computador (CAD) aplicado a representação de modelos bidimensionais gerais e aplicados à área da eletroeletrônica.	

Conteúdos

UNIDADE I – AUTOCAD

- 1.1 Comandos avançados
- 1.2 Geração de textos
- 1.3 Geração de cotas
- 1.4 Geração de bibliotecas
- 1.5 Visualização de plotagem

Bibliografia básica

- CAMPOS NETTO, Claudia. **Estudo dirigido de autocad 2016 para windows.** São Paulo: Érica, 2015.
- LIMA, Claudia Campos Netto Alves de. **Estudo dirigido de AutoCAD 2014.** São Paulo, SP: Érica, 2013.
- RIBEIRO, Antônio Clélio. **Curso de desenho técnico e Autocad.** São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

Bibliografia complementar

- BALDAM, Roquemar de Lima; COSTA, Lourenço; OLIVEIRA, Adriano de. **AutoCAD 2011:** utilizando totalmente. 1. ed. São Paulo: Erica, 2010.
- BALDAM, Roquemar. Costa, Lourenço. **AutoCAD 2013:** Utilizando Totalmente. São Paulo: Érica, 2012.
- LIMA, Claudia Campos. **Estudo Dirigido de AutoCAD 2013 - para Windows.** São Paulo: Érica, 2012.
- LIMA, Claudia Campos Netto Alves de. **Estudo dirigido de AutoCAD 2011.** São Paulo: Érica, 2012.
- OLIVEIRA, Adriano de. **AutoCAD 2014 3D avançado:** modelagem e Render com Mental Ray. São Paulo, SP: Érica, 2014.



DISCIPLINA: Instalações Elétricas II	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 1º semestre
Carga horária total: 45 h	Código:
Ementa: Proporciona ao educando o conhecimento das instalações auxiliares, comandos automáticos e semi-automáticos de instalações elétricas residenciais.	

Conteúdos

UNIDADE I – Comandos Semi-automáticos e Automáticos

- 1.1 Minuterias
- 1.2 Relé fotoelétrico
- 1.3 Porteiro eletrônico
- 1.4 Vídeo porteiro
- 1.5 Quadro anunciador

UNIDADE II – Automação Residencial e Predial

- 2.1 Introdução à automação residencial
- 2.2 Dispositivos para automação residencial
- 2.3 Minuteria
 - 2.3.1 Funções da minuteria
 - 2.3.2 Comando de instalação de iluminação com desligamento manual ou automático
- 2.4 Relé fotoelétrico
 - 2.4.1 Funções do relé fotoelétrico
 - 2.4.2 Comando de iluminação com ligamento e desligamento automático
 - 2.4.3 Comando temporizado para relés fotoelétricos
- 2.5 Comando de iluminação com desligamento centralizado
- 2.6 Relés de impulso
 - 2.6.1 Funções do relé de impulso
 - 2.6.2 Comando sequencial de circuitos de iluminação
- 2.7 Dimmer
 - 2.7.1 Regulador de luminosidade gradual
- 2.8 Controle Remoto
 - 2.8.1 Comando de diferentes pontos de iluminação por controle remoto e pulsadores
 - 2.8.2 Comando de dimerização através de controle remoto e pulsador
- 2.9 Programador horário
 - 2.9.1 Comando de iluminação controlado por horário e por intensidade luminosa
- 2.10 Sensor de presença
 - 2.9.2 Comando de controle de iluminação por sensor de presença
- 2.11 Comando wireless



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

2.12 Sensor de nível

Bibliografia básica

COTRIM, Ademaro Alberto M. B. **Instalações Elétricas**. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 1982.

MAMEDE FILHO, João. **Instalações Elétricas Industriais**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

NISKIER, Julio; MACINTYRE, Archibald Joseph. **Instalações Elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

Bibliografia complementar

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5410 - **Instalações elétricas de baixa tensão**, 2004.

CEEE, RGE, AES Sul. **Regulamento de Instalações Consumidoras**, 2012.

NERY, Norberto. **Instalações elétricas: princípios e aplicações**. 2.ed. São Paulo, SP: Érica, 2012. 368 p.

ARRUDA, Paulo Ribeiro de. **Iluminacao e instalacoes eletricas: domiciliares e induatriais**. 3. ed. Sao Paulo: Discubra, 1969. 341 p.

CREDER, Hélio. **Instalações Elétricas**. 15. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2011. 428 p.

LIMA FILHO, Domingos Leite. **Projetos de Instalações Elétricas Prediais**. 11. ed. São Paulo, SP: Érica, 2008. 256 p.



DISCIPLINA: Máquinas Elétricas I	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 2º semestre
Carga horária total: 30 h	Código:
Ementa: Instrumentaliza o aluno na teoria de funcionamento de máquinas de corrente contínua.	

Conteúdos

UNIDADE I – Máquinas de Corrente Contínua

- 1.1 Definições básicas e aplicações
- 1.2 Princípio de funcionamento do gerador CC
- 1.3 Aspectos construtivos
- 1.4 Tipo de enrolamento
 - 1.4.1 Enrolamento imbricado (bipolar e multipolar)
- 1.5 Equação da fem
- 1.6 Circuito equivalente do gerador CC
- 1.7 Formas de excitação de geradores CC
 - 1.7.1 Gerador de excitação independente
 - 1.7.2 Gerador de excitação paralela
- 1.8 Princípio de funcionamento do motor CC
 - 1.8.1 Fem e corrente no induzido
- 1.9 Circuito equivalente do motor CC
- 1.10 Análise de funcionamento do motor CC
- 1.11 Equação do torque, potência mecânica e rendimento
- 1.12 Formas de variação de velocidade do motor CC
- 1.13 Problemas que afetam a comutação
 - 1.13.1 Formas de melhoria da comutação
- 1.14 Formas de excitação dos motores CC
 - 1.14.1 Motor de excitação independente
 - 1.14.2 Motor de excitação paralela
 - 1.14.3 Motor de excitação série
 - 1.14.4 Motor de excitação composta

Bibliografia básica

- ARIZA, Cláudio Fernandes. **Manutenção Corretiva de Máquinas Elétricas Rotativas**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1977.
- ARNOLD, R. & STEHR, W. **Máquinas Elétricas**. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária, 1976. Vols. 1 e 2.
- DAWES, Chester L. **Curso de Eletrotécnica**. Porto Alegre: Globo, 1977. vols. 1 e 2.
- FALCONE, Áurio Gilberto. **Eletromecânica**. São Paulo: Edgard Blücher, 1985.

Bibliografia complementar

- FITZGERALD, A.E et alli. **Máquinas Elétricas**. 6. ed. São Paulo: Bookman, 2006.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

GRAY, A. & WALLACE, G.A. **Eletrotécnica** - Princípio e Aplicações. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976.

KOSOW, Irving L. **Máquinas Elétricas e Transformadores**. Porto Alegre: Globo, 1982.

MARTIGNONI, Alfonso. **Ensaio de Máquinas Elétricas**. Porto Alegre: Globo, 1980.

MARTIGNONI, Alfonso. **Máquinas Elétricas de Corrente Contínua**. Porto Alegre: Globo, 1980.

NASAR, Syed A. **Máquinas Elétricas** (Coleção Schaum). São Paulo: McGraw-Hill, 1984.

TORO, Vincent del. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1990.



DISCIPLINA: Medidas Elétricas I	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 2º semestre
Carga horária total: 60 h	Código:
Ementa: A disciplina de Medidas Elétricas I proporciona ao aluno identificar instrumentos elétricos de medição de tensão, corrente e potência, bem como sua operacionalização, analisar o funcionamento dos instrumentos de medidas aplicadas em sistemas de baixa e alta tensão.	

Conteúdos

UNIDADE I – Teoria dos Erros

- 1.1 Introdução
- 1.2 Classificação dos erros
- 1.3 Erro absoluto e erro relativo

UNIDADE II – Generalidades dos Instrumentos de Medidas Elétricas

- 2.1 Classificação dos instrumentos
- 2.2 Características dos instrumentos
- 2.3 Simbologia dos instrumentos
- 2.4 Suspensão do conjunto móvel

UNIDADE III – Mecanismo de Bobina Móvel e Ímã Permanente

- 3.1 Introdução
- 3.2 Instrumentos de bobina móvel e ímã permanente
- 3.3 Multiteste como ohmímetro
- 3.4 Multiteste como voltímetro
- 3.5 Multiteste como amperímetro
- 3.6 Interpretação da escala do multiteste
- 3.7 Procedimentos para a utilização do multiteste analógico
- 3.8 Procedimentos para a utilização do multiteste digital
- 3.9 Prática com multiteste

UNIDADE IV – Mecanismo de Ferro Móvel

- 4.1 Introdução
- 4.2 Instrumentos tipo repulsão
- 4.3 Amortecimento do conjunto móvel
- 4.4 Utilização da escala dos instrumentos de ferro móvel
- 4.5 Voltímetro de ferro móvel
- 4.6 Amperímetro de ferro móvel
- 4.7 Prática com os instrumentos de ferro móvel

UNIDADE V – Medição de Frequência

- 5.1 Frequencímetro de lâminas
- 5.2 Frequencímetro analógico
- 5.3 Frequencímetro digital



UNIDADE VI – Mecanismo Eletrodinâmico ou Bobina Móvel para Medição de Potência

- 6.1 Constituição e princípio de funcionamento do mecanismo eletrodinâmico
- 6.2 Medição de potência ativa
 - 6.2.1 Constituição e funcionamento do wattímetro monofásico
 - 6.2.2 Símbolos do wattímetro
 - 6.2.3 Ligação do wattímetro
 - 6.2.4 Prática com o wattímetro
- 6.3 Medição de potência reativa
 - 6.3.1 Constituição e funcionamento do varímetro monofásico
 - 6.3.2 Ligação do varímetro
 - 6.3.3 Prática com o varímetro
- 6.4 Medição do fator de potência
 - 6.4.1 Constituição do fasímetro monofásico
 - 6.4.2 Ligação do fasímetro
 - 6.4.3 Prática com o fasímetro

UNIDADE VII – Práticas de Medição de Potências Ativa e Reativa e do Fator de Potência em Circuitos Trifásicos

- 7.1 Método dos dois wattímetros (Ligação Aron)
 - 7.1.1 Com carga resistiva
 - 7.1.2 Com carga indutiva
 - 7.1.3 Com carga capacitiva
- 7.2 Método dos três wattímetros
 - 7.2.1 Com carga resistiva
 - 7.2.2 Com carga indutiva
 - 7.2.3 Com carga capacitiva
- 7.3 Utilizando instrumentos trifásicos
 - 7.3.1 Com carga resistiva
 - 7.3.2 Com carga indutiva
 - 7.3.4 Com carga capacitiva

UNIDADE VIII – Transformadores para Instrumentos

- 8.1 Transformador de corrente e de potencial
 - 8.1.1 Função
 - 8.1.2 Ligação e constituição
 - 8.1.3 Relação nominal de transformação
 - 8.1.4 Classe de exatidão
 - 8.1.5 Identificação e polaridade dos terminais
 - 8.1.6 Símbolo
 - 8.1.7 Especificação
- 8.2 Instrumento tipo alicate
- 8.3 Determinação da classe de exatidão dos transformadores
- 8.4 Ligação dos instrumentos através de TC e TP
- 8.5 Prática com TC e TP

Bibliografia básica



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

HELFRICK, A.D. e COOPER, W.D. **Instrumentação Eletrônica Moderna e Técnicas de Medição**. Rio de Janeiro: Editora Prentice Hall do Brasil Ltda., 1994. 324p.

MEDEIROS FILHO, Solon de. **Medição de Energia Elétrica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1976. 483 p.

MEDEIROS FILHO, Solon de. **Fundamentos de Medidas Elétricas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1986. 307 p.

Bibliografia complementar

RIZZI, Alvaro Pereira. **Medidas Elétricas** - Potência, Energia, Fator de Potência e Demanda. LTC/ELETROBRÁS/EFEI.

STOUT, M.B. **Curso de Medidas Elétricas**. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1974. vol. 2.

TORREIRA, Raul Peragallo. **Instrumentos de Medição Elétrica**. 3. ed. São Paulo: Editora Hemus, 216 p.

KOSOW, Irving L. **Maquinas Elétricas e Transformadores**. 6. ed. Porto Alegre, RS: Globo, 1986. 667 p.

MARTIGNONI, Alfonso. **Transformadores**. Porto Alegre, RS: Globo, 1971. 307 p.

ROLDÁN, José. **Manual de Medidas Elétricas: Aparelhos de Medida, Correntes, Tensões, Resistências, Frequências, Fases, Fatores de Potência, Sincronismo, Sistemas Trifásicos, Aferição, Tabelas**. São Paulo: Hemus, 2002. 128 p.

BALBINOT, Alexandre; BRUSAMARELLO, Valner João. **Instrumentação e Fundamentos de Medidas**. Rio de Janeiro: LTC, 2006. 477 p.

MARTIGNONI, Alfonso; MARTIGNONI, Angelo. **Medidas Elétricas e Ensaio de Máquinas Elétricas**. Rio de Janeiro: Exped, 1979. 269 p.

MEDINA, Ricardo; BRONGAR, Francisco. **Apostila de Medidas Elétricas**. Pelotas: CEFET-RS, 1998.

FRANCO, Flávio Ney da Silva. **Apostila de Medidas Elétricas**. Pelotas: IFSul, 2005.



DISCIPLINA: Projetos Elétricos II	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 2º semestre
Carga horária total: 60 h	Código:
Ementa: Proporciona ao aluno conhecimentos sobre os critérios, dados fundamentais, localização de pontos, análise de cargas e dimensionamento de materiais para execução de projetos elétricos residenciais e prediais.	

Conteúdos

UNIDADE I – Considerações Gerais sobre Projeto Elétrico Predial

- 1.1 Etapas a serem seguidas na elaboração do projeto
- 1.2 Análise das plantas em CAD
- 1.3 Medição de área e perímetro em CAD

UNIDADE II – Previsão de Cargas de Projetos Prediais

- 2.1 Cargas de iluminação
- 2.2 Cargas de tomadas
- 2.3 Cargas especiais
- 2.4 Divisão em circuitos

UNIDADE III – Locação de Pontos de Instalações Prediais

- 3.1 Pontos de comando
- 3.2 Caixas de distribuição
- 3.3 Agrupamento de medidores
- 3.4 Coluna montante
- 3.5 Eletrodutos

UNIDADE IV – Dimensionamento da Instalação Elétrica Predial

- 4.1 Condutores
- 4.2 Proteções
- 4.3 Agrupamento de medidores
- 4.4 Coluna montante
- 4.5 Entrada de serviço
- 4.6 Eletrodutos

UNIDADE V – Representação Gráfica

- 5.1 Condutores e símbolos elétricos
- 5.2 Coluna montante
- 5.3 Agrupamento de medidores
- 5.4 Entrada de energia
- 5.5 Localização do prédio

UNIDADE VI – Memorial

- 6.1 Cálculos
- 6.2 Descritivo



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

Bibliografia básica

COTRIM, Ademaro Alberto M. B. **Instalações Elétricas**. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 1982.

MAMEDE FILHO, João. **Instalações Elétricas Industriais**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

NISKIER, Julio; MACINTYRE, Archibald Joseph. **Instalações Elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

Bibliografia complementar

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5410 - **Instalações elétricas de baixa tensão**, 2004.

CEEE, RGE, AES Sul. **Regulamento de Instalações Consumidoras**, 2012.

CAVALIN, G.; SERVELIN, S. **Instalações Elétricas Prediais: conforme norma NBR 5410:2004**. 18. ed. São Paulo, SP: Érica, 2008. 422 p.

CREDER, H. **Instalações Elétricas**. 15. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2011.

NEGRISOLI, M. E. M. **Projetos Prediais em Instalações Elétricas**. 3. ed. São Paulo, SP: Edgard Blucher, 1987.



DISCIPLINA: Automação I	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 3º semestre
Carga horária total: 45 h	Código:
Ementa: Proporciona ao aluno identificar um circuito pneumático, operar compressores de ar comprimido, identificar e aplicar atuadores pneumáticos, aplicar técnicas de comando para válvulas pneumáticas, e reconhecer os circuitos pneumáticos e suas aplicações.	

Conteúdos

UNIDADE I – Introdução

- 1.1 Generalidades
- 1.2 Propriedades físicas do ar
- 1.3 Unidade de pressão
- 1.4 Princípio de Pascal

UNIDADE II – Produção e Distribuição de Ar Comprimido

- 2.1 Compressores: principais tipos e funcionamento
- 2.2 Reservatórios.
- 2.3 Resfriadores posteriores
- 2.4 Secador de ar
- 2.5 Rede de distribuição: tubulação, conexões, lay-out e dimensionamento

UNIDADE III – Unidade de Condicionamento de Ar

- 3.1 Filtro
- 3.2 Regulador de pressão e manômetro
- 3.3 Lubrificante.
- 3.4 Filtro regulador
- 3.5 Representação simbólica
- 3.6 Sistema de proteção

UNIDADE IV – Válvulas de Controle Direcional

- 4.1 Tipos de acionamento
- 4.2 Identificação e classificação

UNIDADE V – Válvulas Auxiliares

- 5.1 Tipos e funcionamento
- 5.2 Representação simbólica

UNIDADE VI – Atuadores Pneumáticos

- 6.1 Classificação básica e nomenclatura
- 6.2 Tipos e funcionamento
- 6.3 Amortecimento
- 6.4 Representação simbólica



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

UNIDADE VII – Circuitos Pneumáticos

- 7.1 Análise de circuitos básicos
- 7.2 Resolução de circuitos básicos
- 7.3 Resolução de circuitos seqüenciais
- 7.4 Montagem de circuitos em simuladores
- 7.5 Resolução de circuitos pelo método cascata
- 7.6 Resolução de circuitos pelo método passo a passo
- 7.7 Variação de velocidade

Bibliografia básica

FESTO DIDACTIC. P111 – **Introdução a Pneumática**. FESTO DIDACTIC - BRASIL, 1994.

PARKER TRAINING. **Tecnologia pneumática industrial**. Jacareí, SP: Parker, 2002.

FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação pneumática**: projetos, dimensionamento e análise de circuitos. São Paulo: Érica, 2007.

Bibliografia complementar

BOLLMANN, Arno. **Fundamentos da automação industrial pneumática**: projetos de comandos binários eletropneumáticos. São Paulo, 1997.

CENTRO DIDÁTICO DE AUTOMAÇÃO. **Princípios básicos; produção; distribuição e condicionamento do ar comprimido**. São Paulo: Schrader bellows, 1994.

CENTRO DIDÁTICO DE AUTOMAÇÃO. **Válvulas pneumáticas e simbologia dos componentes**. São Paulo, SP, 1990.



DISCIPLINA: Eletrônica II	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 3º semestre
Carga horária total: 30 h	Código:
Ementa: Instrumentaliza o aluno na teoria e aplicações de Transistores e Amplificadores Operacionais.	

Conteúdos

UNIDADE I – Transistores Bipolares de Junção (BJT ou TBJ)

- 1.1 Constituição física
- 1.2 Simbologia
- 1.3 Polarização
- 1.4 Funcionamento
- 1.5 Equações
- 1.6 Regiões de operação
- 1.7 Polarização de base fixa
- 1.8 Capacidades máximas
- 1.9 Configuração Darlington
- 1.10 Exemplos de aplicação

UNIDADE II – Amplificadores Operacionais

- 2.1 Circuito equivalente e símbolo
- 2.2 Funcionamento
- 2.3 Características
- 2.4 Modos de operação
- 2.5 Curto-circuito e terra virtual
- 2.6 Circuitos lineares básicos
- 2.7 Circuitos comparadores
- 2.8 Tensão de OFF-SET
- 2.9 Exemplos de aplicação

UNIDADE III – Circuito Temporizador 555

- 3.1 Circuito interno
- 3.2 Funcionamento
- 3.3 Alimentação
- 3.4 Configurações básicas com o CI 555
 - 3.4.1 Multivibrador astável
 - 3.4.2 Multivibrador monoestável
- 3.5 Exemplos de aplicações

UNIDADE IV – Fonte chaveada

- 4.1 Introdução
- 4.2 Conversor BUCK
- 4.3 Conversor BOOST
- 4.4 Conversor BUCK-BOOST
- 4.5 Circuito de controle do dispositivo de chaveamento



Bibliografia básica

ALVES, Sergio Rios; LANDO, Roberto Antonio. **Amplificador Operacional**. 4.ed. São Paulo: Érica, 1983.

BOYLESTAD, Robert. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 8.ed. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2009.

HONDA, Renato; PAIXAO, Renato Rodrigues. **850 Exercícios de Eletrônica: Resolvidos e Propostos**. 2. ed. São Paulo, SP: Érica, 1991. 549 p.

Bibliografia complementar

CIPELLI, Antônio Marco Vicari. **Teoria e Desenvolvimento de Projetos de Circuitos Eletrônicos**. 13.ed. São Paulo: Érica, 1982.

FIGINI, Gianfranco. **Eletrônica Industrial**. São Paulo: Hemus, 1960.

MARQUES, Ângelo Eduardo B.; CHOUERI JÚNIOR, Salomão; CRUZ, Eduardo Cesar Alves. **Dispositivos Semicondutores: Diodos e Transistores**. 13. ed. São Paulo: Érica, 2012.

MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica**. 4. ed. Sao Paulo: Mcgraw-hill, 1997.

LANDER, Cyril. **Eletrônica Industrial: Teoria e Aplicações**. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 1988. 428 p.



DISCIPLINA: Instalações Elétricas III	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 3º semestre
Carga horária total: 45 h	Código:
Ementa: Proporciona ao aluno o conhecimento da aplicação de materiais e componentes elétricos, execução de instalações elétricas industriais, instalações auxiliares, acionamentos de motores elétricos em diversos tipos de partida, conhecer e aplicar os dispositivos de proteção.	

Conteúdos

UNIDADE I – Motores Elétricos

- 1.1 Classificação dos motores elétricos
- 1.2 Placa de identificação
- 1.3 Motores monofásicos de fase auxiliar
 - 1.3.1 Ligações dos terminais
- 1.4 Motores elétricos trifásicos assíncronos
 - 1.4.1 Vantagens da utilização
 - 1.4.2 Ligações estrela e triângulo
 - 1.4.3 Identificação dos terminais
 - 1.4.4 Motor de seis terminais
 - 1.4.5 Motor de nove terminais
 - 1.4.6 Motor de doze terminais

UNIDADE II – Proteção de Motores Elétricos

- 2.1 Fusíveis
- 2.2 Relés térmicos
- 2.3 Disjuntor motor
- 2.4 Outros dispositivos de proteção

UNIDADE III – Chaves de Partida Manual

- 3.1 Critérios para a escolha do modo de partida
- 3.2 Regulamento da concessionária
- 3.3 Capacidade de instalação
- 3.4 Chave de partida direta
- 3.5 Liga-desliga
- 3.6 Reversora
- 3.7 Chave estrela-triângulo
- 3.8 Chave série-paralela

UNIDADE IV – Comandos Eletromagnéticos

- 4.1 Contadores tripolares
 - 4.1.1 Finalidade
 - 4.1.2 Partes componentes
 - 4.1.3 Circuito magnético
 - 4.1.4 Circuito elétrico principal
 - 4.1.5 Circuito elétrico de comando
 - 4.1.6 Simbologia dos componentes



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

- 4.1.7 Esquema elétrico
- 4.1.8 Comandos básicos

Bibliografia básica

COTRIM, Ademaro Alberto M. B. **Instalações Elétricas**. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 1982.
MAMEDE FILHO, João. **Instalações Elétricas Industriais**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
NISKIER, Julio; MACINTYRE, Archibald Joseph. **Instalações Elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

Bibliografia complementar

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5410 - **Instalações elétricas de baixa tensão**, 2004.
CEEE, RGE, AES Sul. **Regulamento de Instalações Consumidoras**, 2012.
CHAPMAN, Stephen J.; LASCHUK, Anatólio. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. 5. ed. Porto Alegre, RS: AMGH, 2013. 684 p.
FRANCHI, Claiton Moro. **Acionamentos Elétricos**. 5. ed. São Paulo, SP: Érica, 2014. 252 p.
NASCIMENTO, G. **Comandos Elétricos: Teoria e Atividades**. São Paulo: Érica, 2011. 228p.



DISCIPLINA: Máquinas Elétricas II	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 3º semestre
Carga horária total: 60 h	Código:
Ementa: Apresenta e instrumentaliza o aluno na teoria e aplicação de máquinas síncronas.	

Conteúdos

UNIDADE I – Geradores Síncronos

- 1.1 Princípio de funcionamento
- 1.2 Equação da fem gerada
- 1.3 Equação da frequência da fem gerada
- 1.4 Formas de acionamento e sua influência nos alternadores
- 1.5 Sistema trifásico
 - 1.5.1 Alternador trifásico bipolar
 - 1.5.2 Alternador trifásico multipolar
- 1.6 Formas de onda da fem gerada
 - 1.6.1 Alternador com entreferro constante
 - 1.6.2 Entreferro de espessura variável
 - 1.6.3 Enrolamento distribuído no indutor
 - 1.6.4 Enrolamento distribuído no induzido
 - 1.6.5 Enrolamento de passo de bobina encurtado
- 1.7 Formas de excitação dos geradores síncronos
 - 1.7.1 Gerador com anéis e escovas de excitação
 - 1.7.2 Gerador sem escovas e anéis de excitação (sistema brushless)
- 1.8 Reação magnética do induzido
 - 1.8.1 Com carga puramente resistiva
 - 1.8.2 Com carga puramente indutiva
 - 1.8.3 Com carga puramente capacitiva
- 1.9 Diagramas vetoriais dos geradores síncronos
 - 1.9.1 Circuito elétrico equivalente
 - 1.9.2 Diagramas vetoriais
 - 1.9.2.1 Alternador com carga puramente resistiva
 - 1.9.2.2 Alternador com carga indutiva
 - 1.9.2.3 Alternador com carga capacitiva
 - 1.9.3 Regulação de tensão

UNIDADE II – Associação de Geradores Síncronos em Paralelo

- 2.1 Vantagens da operação em paralelo
- 2.2 Condições necessárias para interligação em paralelo
- 2.3 Fornecimento de potência ativa e reativa pelo gerador síncrono
- 2.4 Divisão do fornecimento de potência ativa e reativa entre dois geradores

UNIDADE III – Motores Síncronos



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

- 3.1 Princípio de funcionamento
- 3.2 Aspectos construtivos
 - 3.2.1 Formação do campo magnético girante
 - 3.2.2 Produção do torque
- 3.3 Métodos de arranque
 - 3.3.1 Arranque através da gaiola de esquilo
 - 3.3.2 Arranque através de motor auxiliar
 - 3.3.3 Arranque através de conversor de frequência
- 3.4 Circuito equivalente
- 3.5 Comportamento sob excitação constante e carga variável
 - 3.5.1 Motor a vazio
 - 3.5.2 Motor a plena carga
- 3.6 Comportamento sob excitação variável e carga constante
 - 3.6.1 Motor síncrono subexcitado
 - 3.6.2 Motor síncrono excitado normalmente
 - 3.6.3 Motor síncrono super-excitado
- 3.7 Curvas “V”
- 3.8 Aplicações do motor síncrono

Bibliografia básica

ARIZA, Cláudio Fernandes. **Manutenção Corretiva de Máquinas Elétricas Rotativas**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1977.

ARNOLD, R. & STEHR, W. **Máquinas Elétricas**. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária, 1976. vols.1e 2.

DAWES, Chester L. **Curso de Eletrotécnica**. Porto Alegre: Globo, 1977. vols. 1e 2.

FALCONE, Áurio Gilberto. **Eletromecânica**. São Paulo: Edgard Blücher, 1985.

FITZGERALD, A.E et alli. **Máquinas Elétricas**. São Paulo: Bookman, 6ª Ed., 2006.

Bibliografia complementar

GRAY, A. & WALLACE, G.A. **Eletrotécnica - Princípio e Aplicações**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976.

JORDÃO, Rubens Guedes. **Máquinas Síncronas**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos; São Paulo: Editora da USP, 1980.

KOSOW, Irving L. **Máquinas Elétricas e Transformadores**. Porto Alegre: Globo, 1982.

MARTIGNONI, Alfonso. **Ensaio de Máquinas Elétricas**. Porto Alegre: Globo, 1980.

MARTIGNONI, Alfonso. **Máquinas de Corrente Alternada**. Porto Alegre: Globo, 1970.

NASAR, Syed A. **Máquinas Elétricas** (Coleção Schaum). São Paulo, McGraw-Hill, 1984.

TORO, Vincent del. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1990.



DISCIPLINA: Medidas Elétricas II	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 3º semestre
Carga horária total: 60 h	Código:
Ementa: Proporciona ao aluno identificar instrumentos elétricos de medição de tensão, corrente e potência, bem como sua operacionalização, analisar o funcionamento dos instrumentos de medidas aplicadas em sistemas de baixa e alta tensão com a utilização de transformadores auxiliares de medição experimentos específicos, aplicar conceitos de controle de energia ativa e reativa em baixa e alta tensão, bem como mecanismos específicos de administração de energia.	

Conteúdos

UNIDADE I – Medidor de Indução

- 1.1 Tecnologia do medidor de indução
- 1.2 Leitura dos medidores de energia
- 1.3 Funcionamento do medidor de indução
 - 1.3.1 Produção do conjugado motor
 - 1.3.2 Freio magnético
 - 1.3.3 Influência do fator de potência no conjugado motor
 - 1.3.4 Dispositivos de ajuste
 - 1.3.5 Aferição de medidores
 - 1.3.6 Procedimentos para a ligação de medidores

UNIDADE II – Tipos de Medição de Energia Ativa

- 2.1 Medição direta
- 2.2 Medição indireta
 - 2.2.1 Medição indireta em BT com fornecimento em BT
 - 2.2.2 Medição indireta em BT com fornecimento em AT
 - 2.2.3 Medição indireta em AT com fornecimento em AT

UNIDADE III – Esquemas de Medição Direta

- 3.1 Medidores monofásicos
- 3.2 Medidores bifásicos
- 3.3 Medidores trifásicos
- 3.4 Análise de funcionamento de medições diretas

UNIDADE IV – Medição de Energia Reativa

- 4.1 Sistema “Quantidade hora” (Qh)
- 4.2 Medidor de energia reativa
 - 4.2.1 Sistemas trifásicos a 4 fios – ligação Y
 - 4.2.2 Sistemas trifásicos a 3 fios – ligação em Δ

UNIDADE V – Revisão de Transformadores para Instrumentos

- 5.1 Definições
 - 5.1.1 Transformador de potencial (TP)



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

- 5.1.2 Transformador de corrente (TC)
- 5.2 Características dos TP's
- 5.3 Características dos TC's
- 5.4 Ligação dos transformadores de potencial
- 5.5 Ligação dos transformadores de corrente
- 5.6 Chave de bloqueio ou aferição
 - 5.6.1 Finalidade
 - 5.6.2 Constituição
 - 5.6.3 Ligação em sistema a 4 fios
 - 5.6.4 Ligação em sistema a 3 fios

UNIDADE VI – Esquema de Medidores Tipo TR para Medição Indireta

- 6.1 Definição do medidor tipo TR
- 6.2 Medidor tipo TR de 2 elementos
- 6.3 Medidor tipo TR de 2 1/2 elementos
- 6.4 Medidor tipo TR de 3 elementos

UNIDADE VII – Esquemas de Medições Indiretas

- 7.1 Em baixa tensão
- 7.2 Em alta tensão
- 7.3 Simulações de erros nas medições indiretas em baixa e em alta tensão
 - 7.3.1 Descrição das irregularidades encontradas no medidor de KWh
 - 7.3.2 Levantamento das equações do medidor de KWh
 - 7.3.3 Diagrama de fasores dos medidores de KWh e KVArh
 - 7.3.4 Desenvolvimento analítico das equações do medidor de KWh
 - 7.3.5 Correção do medidor de KWh
 - 7.3.6 Conclusões sobre a medição de KWh
 - 7.3.7 Descrição das irregularidades encontradas no medidor de KVArh
 - 7.3.8 Levantamento das equações do medidor de KVArh
 - 7.3.9 Desenvolvimento analítico das equações do medidor de KVArh
 - 7.3.10 Correção do medidor de KVArh
 - 7.3.11 Conclusões sobre a medição de KVArh

UNIDADE VIII – Sistema Tarifário

- 8.1 Histórico
- 8.2 Princípios do custo marginal
- 8.3 Objetivos das novas tarifas
- 8.4 Definições
- 8.5 Estruturas tarifárias
- 8.6 Condições de aplicação das tarifas
 - 8.6.1 Grupo B
 - 8.6.2 Tarifa convencional – Grupo A
 - 8.6.3 Tarifa azul – Grupo A



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

8.6.4 Tarifa verde – Grupo A

8.7 Contratação

8.7.1 Condições para definição dos valores de demanda contratadas na tarifa azul

8.7.2 Condições para alteração dos valores de demanda contratados

8.7.3 Ultrapassagem de demanda contratada

8.8 Medição das tarifas horo-sazonais

8.9 Faturamento

8.9.1 Grupo B

8.9.2 Grupo A

8.9.3 Faturamento de demanda

8.9.4 Aplicação de tarifas de ultrapassagem

8.9.5 Faturamento de consumo

8.9.6 Total do importe do fornecimento

8.9.7 Fator de potência

8.9.8 Faturamento de consumidores compulsoriamente enquadrados na tarifa azul

8.10 Comparação entre os sistemas tarifários

8.10.1 Grupo B x Convencional (Grupo A)

8.10.2 Convencional x Horo-Sazonal

8.10.3 Azul x Verde

UNIDADE IX – Redução do Custo da Energia Elétrica

9.1 Fator de carga

9.2 Fator de potência

9.3 Opções tarifárias

9.4 Classificação da unidade consumidora

9.5 Tarifas especiais

UNIDADE X – Tributos

10.1 Imposto sobre circulação de mercadoria e serviços (ICMS)

10.2 Taxa de iluminação pública

UNIDADE XI – Equipamentos Utilizados nas Medições

11.1 Grupo B

11.2 Convencional – Grupo A

11.3 Horo-Sazonal – verde ou azul

11.4 Configuração geral do sistema de medição

11.5 Configuração para o sistema de medição/faturamento

11.6 Medidor com emissor de pulsos

11.6.1 Emissão de pulso

11.6.2 Constante de pulso

11.6.3 Registrador Diferencial para Tarifação Diferenciada (RDTD)

UNIDADE XII – Registradores Digitais

12.1 Introdução



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

- 12.2 Características básicas
- 12.3 Descrição de funcionamento
- 12.4 Operação
- 12.5 Instalação

Bibliografia básica

HELFRICK, A.D. e COOPER, W.D. **Instrumentação Eletrônica Moderna e Técnicas de Medição**. Rio de Janeiro: Editora Prentice Hall do Brasil Ltda., 1994. 324p.

MEDEIROS FILHO, Solon de. **Medição de Energia Elétrica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1976. 483 p.

MEDEIROS FILHO, Solon de. **Fundamentos de Medidas Elétricas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1986. 307 p.

Bibliografia complementar

RIZZI, Alvaro Pereira. **Medidas Elétricas - Potência, Energia, Fator de Potência e Demanda**. LTC/ELETROBRÁS/EFEI.

STOUT, M.B. **Curso de Medidas Elétricas**. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1974. vol. 2.

TORREIRA, Raul Peragallo. **Instrumentos de Medição Elétrica**. 3. ed. São Paulo: Editora Hemus, 216 p.

KOSOW, Irving L. **Maquinas elétricas e transformadores**. 6. ed. Porto Alegre, RS: Globo, 1986. 667 p.

MARTIGNONI, Alfonso. **Transformadores**. Porto Alegre, RS: Globo, 1971. 307 p.



DISCIPLINA: Microcontroladores	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 3º semestre
Carga horária total: 45 h	Código:
Ementa: Programação em linguagem C, construção e análise do funcionamento de circuitos construídos com microcontroladores PIC e estudo das redes de comunicação entre sistemas digitais.	

Conteúdos

UNIDADE I – Memórias de Sistemas Digitais

- 1.1 Funcionamento
- 1.2 Tipos de memórias

UNIDADE II – Introdução a Microcontroladores

- 2.1 Visão geral do microcontrolador PIC 16F628A
- 2.2 Linguagem de programação e compilador
- 2.3 Como criar um novo projeto no compilador mikroC PRO for PIC
- 2.4 Primeiro programa
- 2.5 Edição do projeto

UNIDADE III – Algoritmos e Programação

- 3.1 Conceito de algoritmo
- 3.2 Partes de um algoritmo
- 3.3 Representação de um algoritmo utilizando fluxograma
- 3.4 Desenvolvimento de um programa

UNIDADE IV – Utilização das Portas de Entrada e Saída do PIC 16F628A

- 4.1 Registradores associados com as portas de entrada e saída
- 4.2 Como acessar os bits individualmente
- 4.3 Exemplos de aplicações

UNIDADE V – Operadores

- 5.1 Operador de atribuição
- 5.2 Operadores aritméticos
- 5.3 Operadores relacionais
- 5.4 Operadores lógicos bit a bit
- 5.5 Exemplos de aplicações

UNIDADE VI – Variáveis e Tipos de Dados

- 6.1 Tipos de dados e de variáveis
- 6.2 Código ASCII

UNIDADE VII – Declarações de Controle

- 7.1 Declarações de teste condicional
 - 7.1.1 Comando “if”
 - 7.1.2 Comando “switch-case”



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

- 7.2 Estruturas de repetição
 - 7.2.1 Laço “for”
 - 7.2.2 Laço “while”
 - 7.2.3 Laço “do ... while”
 - 7.2.4 Comando “break”
- 7.3 Exemplos de aplicações

UNIDADE VIII - Funções

- 8.1 Definição
- 8.2 Forma geral
- 8.3 Declaração de variáveis
- 8.4 Exemplos de aplicações

UNIDADE IX – Bibliotecas de Programa

- 9.1 PWM (Modulação em largura de pulso)
- 9.2 LCD de 4 bits
- 9.3 ADC (Conversor analógico – digital)
- 9.4 Keypad (Teclado)
- 9.5 Exemplos de aplicações

UNIDADE X – Comunicação com Microcontrolador PIC

- 10.1 Comunicação serial e paralela
- 10.2 Comunicação síncrona e assíncrona
- 10.3 Interligação de sistemas digitais
- 10.4 Comunicação RS-232
- 10.5 Comunicação RS-485
- 10.6 Biblioteca UART
- 10.7 Protocolo de comunicação MODBUS mestre-escravo

Bibliografia básica

- SOUZA, David José de. **Conectando o pic 16F877A recursos avançados**. São Paulo: Érica, 2003.
- PEREIRA, Fabio. **Microcontroladores PIC: técnicas avançadas**. 6. ed. São Paulo: Editora Érica, 2008.
- ZANCO, Wagner da Silva. **Microcontroladores PIC: técnicas de software e hardware para projetos de circuitos eletrônicos com base no PIC16F877A**. São Paulo: Érica, 2006.

Bibliografia complementar

- TAUB, Herbert. **Circuitos digitais e microprocessadores**. São Paulo: Makron Books, 1984.
- SOUZA, David Jose de. **Desbravando o pic: ampliado e atualizado para pic 16F628A**. 6. ed. São Paulo: Érica, 2003.
- FEOFILOFF, Paulo. **Algoritmos em Linguagem C**. Rio de janeiro, RJ: Elsevier, 2009. 208 p.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

BARBOSA, Antonio Carlos; GOMES, Carlos Augusto P. **C: Caixa de Ferramentas**. 2. ed. São Paulo, SP: Érica, 1991. 289 p.

MESQUITA, Thelmo João Martins. **Linguagem C**. São Paulo, SP: Érica, 1988. 134 p.



DISCIPLINA: Projetos Elétricos III	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 3º semestre
Carga horária total: 60 h	Código:
Ementa: Proporciona ao aluno conhecimentos sobre os critérios, dados fundamentais, localização de pontos e dimensionamento de materiais para execução de projetos elétricos industriais.	

Conteúdos

UNIDADE I - Fundamentos de Luminotécnica

- 1.1 A importância da iluminação artificial
- 1.2 A evolução dos sistemas de iluminação
- 1.3 Fundamentos físicos da luz
- 1.4 Grandezas luminotécnicas
- 1.5 Métodos de cálculo de iluminação interna
- 1.6 Iluminação de interiores - NBR 5413

UNIDADE II - Projeto Luminotécnico

- 2.1 Dimensionamento pelo método dos lumens
- 2.2 Distribuição de luminárias (layout)
- 2.3 Uso de softwares para dimensionamento luminotécnico

UNIDADE III - Dimensionamento de Chaves de Partida de Motores Elétricos

- 3.1 Chave de partida direta e direta com reversão
- 3.2 Chave de partida estrela-triângulo e estrela-triângulo com reversão
- 3.3 Chave de partida estrela série-paralela e estrela série-paralela com reversão
- 3.4 Chave de partida compensadora e compensadora com reversão

UNIDADE IV - Dimensionamento de Condutores Elétricos

- 4.1 Critério da seção mínima
- 4.2 Critério da capacidade de condução de corrente elétrica
- 4.3 Critério da queda de tensão

Bibliografia básica

CREDER, Hélio. **Instalações Elétricas**. 15. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2011.
MAMEDE FILHO, João. **Instalações Elétricas Industriais**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
NISKIER, Julio; Macintyre, Archibald Joseph. **Instalações Elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

Bibliografia complementar



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410** -
Instalações elétricas de baixa tensão, 2004.
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8995-1** -
Iluminação de ambientes de trabalho, 2013.
CEEE, RGE, AES Sul. **Regulamento de Instalações Consumidoras**, 2012.
COTRIM, Ademaro Alberto M. B. **Instalações Elétricas**. São Paulo: Prentice
Hall Brasil, 1982.
NERY, Norberto. **Instalações elétricas: princípios e aplicações**. 2. ed. São
Paulo, SP: Érica, 2012.



DISCIPLINA: Transformadores I	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 3º semestre
Carga horária total: 30 h	Código:
Ementa: Estudo de características construtivas e de operação de transformadores e autotransformadores, monofásicos e trifásicos.	

Conteúdos

UNIDADE I – Fundamentos de Transformadores

- 1.1 Introdução
- 1.2 Princípio de funcionamento
- 1.3 Relações no transformador ideal
- 1.4 Transformador real. Circuito equivalente

UNIDADE II – Transformadores Trifásicos

- 2.1 Introdução
- 2.2 Ligações estrela e triângulo
- 2.3 Ligação zig-zag
- 2.4 Ligação triângulo aberto
- 2.5 Aplicação do enrolamento terciário

UNIDADE III – Características Construtivas

- 3.1 Introdução
- 3.2 Potências normalizadas
- 3.3 Configurações de núcleo e enrolamentos
- 3.4 Isolação e refrigeração
- 3.5 Índice de proteção
- 3.6 Acessórios

UNIDADE IV – Diagramas

- 4.1 Introdução
- 4.2 Comutador de derivações
- 4.3 Tipos de comutadores

UNIDADE V – Autotransformadores

- 5.1 Introdução
- 5.2 Princípio de funcionamento
- 5.3 Vantagens e Desvantagens
- 5.4 Aplicações

Bibliografia básica

- KOSOW, Irving. **Máquinas Elétricas e Transformadores**. 6. ed. Porto Alegre: Globo, 1986.
MARTIGNONI, Alfonso. **Transformadores**. Porto Alegre: Globo, 1983.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

NASCIMENTO JR, Geraldo Carvalho. **Máquinas Elétricas: Teoria e Ensaio**.
2. ed. São Paulo: Érica, 2008.

Bibliografia complementar

CHAPMAN, Stephen. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Porto Alegre:
AMGH, 2013.

DAWES, C. L. **Curso de Eletrotécnica**. vols. 1 e 2. Porto Alegre: Globo, 1952.

DEL TORO, Vincent; MARTINS, Onofre de Andrade (Trad.). **Fundamentos de
máquinas elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

FITZGERALD, A. E. **Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de
potência**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

GRAY, Alexander; WALLACE, George Arthur. **Eletrotécnica - Princípios e
Aplicações**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1970.

MILASCH, M. **Manutenção de Transformadores em Líquido Isolante**. São
Paulo: Edgard Blucher, 1984.

OLIVEIRA, J. C., COGO, J. R., ABREU, J. P. G. **Transformadores: Teoria e
Ensaio**. São Paulo: Edgard Blucher, 1984.



DISCIPLINA: Automação II	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 4º semestre
Carga horária total: 45 h	Código:
Ementa: Proporciona ao aluno identificar um circuito pneumático, e aplicação de eletroválvulas, temporizadores e relés de contagem, análise de um comando eletropneumático usando sensores e aplicação de comandos eletropneumáticos através de controladores lógicos programáveis (CLP).	

Conteúdos

UNIDADE I – Introdução à Eletropneumática

- 1.1 Tipos e acionamentos – válvulas direcionais
- 1.2 Identificação e classificação
- 1.3 Representação

UNIDADE II - Circuitos

- 2.1 Resolução de circuitos básicos
- 2.2 Resolução de circuitos seqüenciais
- 2.3 Montagem de circuitos em simuladores
- 2.4 Resolução de circuitos pelo método cascata
- 2.5 Resolução de circuitos pelo método passo a passo
- 2.6 Variação de velocidade.

UNIDADE III – Projetos de Sistemas Pneumáticos e Eletropneumáticos

- 3.1 Resolução de circuitos e especificação final dos componentes

UNIDADE IV – Introdução à Eletrohidráulico

- 4.1 Generalidades
- 4.2 Bombas e acumuladores
- 4.3 Válvulas acionárias
- 4.4 Tipo de cilindros
- 4.5 Proteção
- 4.6 Análise de circuitos hidráulicos

UNIDADE V – Introdução a Controladores Lógicos Programáveis

- 5.1 Generalidades do CLP
- 5.2 Princípio básico
- 5.3 Tipo de programação
- 5.4 Programação direcionada a instalações elétricas
- 5.5 Programação direcionada á eletropneumática
- 5.6 Fundamentos básicos para robótica

Bibliografia básica

FESTO DIDACTIC. **Introdução a sistemas eletropneumáticos**. São Paulo, 1994.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

CENTRO DIDÁTICO DE AUTOMAÇÃO. **Comandos eletropneumáticos**. São Paulo, SP.

FESTO DIDACTIC. E311: **Introdução a Controladores Lógicos Programáveis**. FESTO DIDACTIC - BRASIL, 1991.

Bibliografia complementar

BONACORSO, Nelso Gauze; NOLL, Valdir. **Automação eletropneumática**. 2. ed. São Paulo: Érica, 1998.

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS. São Paulo: Schrader bellows.

FRANCHI, Claiton Moro; CAMARGO, Valter Luís Arlindo de. **Controladores lógicos programáveis: sistemas discretos**. 2. ed. São Paulo, SP: Érica, 2009.

GEORGINI, Marcelo. **Automação aplicada: descrição e implementação de sistemas sequenciais com plcs**. 6. ed. Sao Paulo: Érica, 2005.



DISCIPLINA: Eletrônica Industrial	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 4º semestre
Carga horária total: 60 h	Código:
Ementa: Construção, projeto e estudo dos circuitos aplicados à Eletrotécnica que utilizam dispositivos semicondutores de potência.	

Conteúdos

UNIDADE I – Semicondutores Utilizados em Circuitos de Potência

- 1.1 Tiristores
 - 1.1.1 SCR
 - 1.1.2 TRIAC
 - 1.1.3 OPTO TIRISTORES
 - 1.1.4 GTO
- 1.2 Transistores de Potência
 - 1.2.1 BJT de Potência
 - 1.2.2 MOSFET
 - 1.2.3 IGBT
- 1.3 DIAC
- 1.4 Transistor de Unijunção (UJT)

UNIDADE II – Disparo dos Tiristores

- 2.1 Com tensão contínua
- 2.2 Com sinal alternado
 - 2.2.1 Controle de fase de 0 a 90°
 - 2.2.2 Controle de fase de 0 a 180°
- 2.3 Com pulso de tensão no gate utilizando:
 - 2.3.1 Oscilador de relaxação
 - 2.3.2 Circuito Integrado TCA785
 - 2.3.3 Microcontroladores

UNIDADE III – Retificadores Trifásicos Não Controlados

- 3.1 De meia onda
- 3.2 De onda completa em ponte
- 3.3 Exemplos de aplicações

UNIDADE IV – Retificadores Controlados

- 4.1 Retificadores Controlados monofásicos:
 - 4.1.1 De meia-onda
 - 4.1.2 De onda completa em contra-fase
 - 4.1.3 De onda completa em ponte
- 4.2 Retificadores Controlados trifásicos:
 - 4.2.1 De meia onda
 - 4.2.2 De onda completa em ponte
- 4.3 Exemplos de aplicações



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

UNIDADE V – Conversor CA-CA

- 5.1 Conversor CA-CA monofásico:
 - 5.1.1 Com controle a tudo ou nada
 - 5.1.2 Com controle de fase
- 5.2 Conversor CA-CA trifásico:
 - 5.2.1 Com carga ligada em estrela
 - 5.2.2 Com carga ligada em triângulo
- 5.3 Chaves Soft-Starter

UNIDADE VI – Circuitos Inversores de Tensão

- 6.1 Monofásicos em Ponte H
 - 6.1.1 Filtro Passa Baixa
 - 6.1.2 Tensão Modulada em Largura de Pulso Senoidal (PWM)
- 6.2 Trifásicos em Ponte H
- 6.3 Conversor de Frequência Trifásico
- 6.4 Fator de Potência
- 6.5 Distorção Harmônica de Tensão

Bibliografia básica

BARBI, Ivo. **Eletrônica de Potência**. Florianópolis: Editora Do Autor, 2006.
AHMED, Ashfaq. **Eletrônica de potência**. São Paulo: Pearson prentice hall, 2000.
ALMEIDA, José Luiz Antunes de. **Eletrônica de potência**. 4. ed. São Paulo: Érica, 1991.

Bibliografia complementar

FIGINI, Gianfranco. **Eletrônica Industrial**. São Paulo: Editora Hemus, 1982.
BARBI, Ivo; MARTINS, Denizar Cruz. **Eletrônica de potência: conversores CC-CC básicos não isolados**. 2 Rev. Florianópolis, SC: [s.ed.], 2006. 380 p.
BOYLESTAD, Robert. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 8.ed. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2009.
SOUZA, Fabiana Pöttker de; BARBI, Ivo. **Conversores CC-CC isolados de alta frequência com comutação suave**. Florianópolis, SC: [s.ed.], 1999. 376 p.
MOHAN, Ned; UNDELAND, Tore M.; ROBBINS, William P. **Power electronics: converters, applications, and design**. New York: J. Wiley, 1989. 667 p.



DISCIPLINA: Instalações Elétricas IV	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 4º semestre
Carga horária total: 45 h	Código:
Ementa: Proporciona ao aluno o conhecimento da aplicação de materiais e componentes elétricos, execução de instalações elétricas industriais, instalações auxiliares, acionamentos de motores elétricos em diversos tipos de partida, desenvolvendo a lógica dos circuitos de comando, bem como, conhecer e aplicar os dispositivos de proteção.	

Conteúdos

UNIDADE I – Chaves de Partida Automática

- 1.1 Chave de partida
 - 1.1.1 Comportamento da corrente e da tensão
 - 1.1.2 Comando por botões no local
 - 1.1.3 Comando por botões no local e à distância
 - 1.1.4 Comando por termostato
 - 1.1.5 Comando por pressostato
 - 1.1.6 Comando por chave bóia
 - 1.1.7 Circuito de vários motores com comando em série (cascata)
- 1.2 Chave de partida direta e reversora
 - 1.2.1 Comportamento da corrente e da tensão
 - 1.2.2 Comando por botões com inversão em contra-corrente
 - 1.2.3 Comando por botões sem inversão em contra-corrente
 - 1.2.4 Comando por chaves fim de curso
 - 1.2.5 Caso de aplicação: acionamento semi-automático de portões
- 1.3 Chave estrela-triângulo: com e sem reversão
 - 1.3.1 Comportamento da tensão e da corrente
 - 1.3.2 Elementos do circuito de potência
 - 1.3.3 Elementos do circuito de comando
 - 1.3.4 Casos de aplicação
- 1.4 Chave série paralela: com e sem reversão
 - 1.4.1 Comportamento da tensão e da corrente
 - 1.4.2 Elementos do circuito de potência
 - 1.4.3 Elementos do circuito de comando
 - 1.4.4 Casos de aplicação
- 1.5 Chave compensadora: com e sem reversão
 - 1.5.1 Comportamento da tensão e da corrente
 - 1.5.2 Elementos do circuito de potência
 - 1.5.3 Elementos do circuito de comando
 - 1.5.4 Casos de aplicação

UNIDADE II – Soft-starter

- 2.1 Princípio de funcionamento



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

2.2 Parametrização

2.3 Ligações

UNIDADE III – Montagem de Quadros de Comando

3.1 Direta

3.2 Reversora

3.3 Estrela-triângulo

3.4 Série-paralela

Bibliografia básica

COTRIM, Ademaro Alberto M. B. **Instalações Elétricas**. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 1982.

MAMEDE FILHO, João. **Instalações Elétricas Industriais**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

NISKIER, Julio; MACINTYRE, Archibald Joseph. **Instalações Elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

Bibliografia complementar

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5410 - **Instalações elétricas de baixa tensão**, 2004.

CEEE, RGE, AES Sul. **Regulamento de Instalações Consumidoras**, 2012.

CHAPMAN, Stephen J.; LASCHUK, Anatólio. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. 5.ed. Porto Alegre, RS: AMGH, 2013. 684 p.

FRANCHI, Claiton Moro. **Acionamentos Elétricos**. 5. ed. São Paulo, SP: Érica, 2014. 252 p.

NASCIMENTO, G. **Comandos Elétricos: Teoria e Atividades**. São Paulo: Érica, 2011. 228p.



DISCIPLINA: Máquinas Elétricas III	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 4º semestre
Carga horária total: 60 h	Código:
Ementa: Proporciona ao aluno conhecer os tipos e características construtivas e aplicações e controle de velocidade das máquinas assíncronas.	

Conteúdos

UNIDADE I – Motores de Indução Trifásicos

- 1.1 Introdução
- 1.2 Características Construtivas
- 1.3 Princípio de Funcionamento
 - 1.3.1 Produção de Torque
- 1.4 Escorregamento
- 1.5 Influência do Escorregamento nas Grandezas do Rotor
- 1.6 Características de Operação em Regime Permanente
 - 1.6.1 Torque e Velocidade
 - 1.6.2 Fator de Potência
 - 1.6.3 Rendimento
 - 1.6.4 Corrente
 - 1.6.5 Fator de Serviço
- 1.7 Categorias
 - 1.7.1 Introdução
 - 1.7.2 Motores de Categoria N
 - 1.7.3 Motores de Categoria D
 - 1.7.4 Motores de Categoria H
 - 1.7.5 Motores de Rotor Bobinado
- 1.8 Resumo das Características Nominais. Placa de Características

UNIDADE II – Controle de Velocidade dos Motores de Indução Trifásicos

- 2.1 Introdução
- 2.2 Variação da Tensão do Estator
- 2.3 Variação da Resistência do Rotor
- 2.4 Variação da Frequência do Estator
- 2.5 Mudança do Número de Pólos

UNIDADE III – Motores de Indução Monofásicos

- 3.1 Introdução
- 3.2 Motor Monofásico Puro. Duplo Campo Girante
- 3.3 Motores de Fase Auxiliar: tipos e ligações
- 3.4 Motor de Pólos Sombreados

Bibliografia básica

ARIZA, Cláudio Fernandes. **Manutenção Corretiva de Máquinas Elétricas Rotativas**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1977.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

ARNOLD, R. & STEHR, W. **Máquinas Elétricas**. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária, 1976. Vol.1-2.

DAWES, Chester L. **Curso de Eletrotécnica**. Porto Alegre: Globo, 1977. vol.1-2

FALCONE, Áurio Gilberto. **Eletromecânica**. São Paulo: Edgard Blücher, 1985.

Bibliografia complementar

FILIPPO FILHO, Guilherme. **Motor de Indução**. São Paulo: Érica, 2000.

FITZGERALD, A.E et alli. **Máquinas Elétricas**. 6. ed. São Paulo: Bookman, 2006.

GRAY, A. & WALLACE, G.A. **Eletrotécnica - Princípio e Aplicações**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976.

KOSOW, Irving L. **Máquinas Elétricas e Transformadores**. Porto Alegre: Globo, 1982.

LOBOSCO, O. S. e DIAS, J. L. P. C. **Seleção e Aplicação de Motores Elétricos**. São Paulo: McGraw-Hill: Siemens S.A., 1988, vol. 1-2.

MARTIGNONI, Alfonso. **Ensaio de Máquinas Elétricas**. Porto Alegre: Globo, 1980.

MARTIGNONI, Alfonso. **Máquinas de Corrente Alternada**. Porto Alegre: Globo, 1970.

NASAR, Syed A. **Máquinas Elétricas** (Coleção Schaum). São Paulo, McGraw-Hill, 1984.

TORO, Vincent del. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1990.



DISCIPLINA: Redes Elétricas	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 4º semestre
Carga horária total: 60 h	Código:
Ementa: Estudo de redes de distribuição aéreas de média e baixa tensão, subestações e medição de energia elétrica.	

Conteúdos

UNIDADE I – Sistema de Energia Elétrica

- 1.1 Considerações
- 1.2 Componentes e subcomponentes
- 1.3 Transmissão
- 1.4 Distribuição

UNIDADE II – Tecnologia dos Materiais para Redes e Subestações

- 2.1 Postes
- 2.2 Condutores
- 2.3 Isoladores
- 2.4 Preformados
- 2.5 Cordoalhas de aço
- 2.6 Ferragens
- 2.7 Transformadores de distribuição
- 2.8 Materiais para rede compacta

UNIDADE III – Equipamentos de Proteção e Manobra em Redes Aéreas

- 3.1 Chave seccionadora
- 3.2 Chave fusível de distribuição
- 3.3 Corta circuito de Baixa Tensão (B.T.).
- 3.4 Para raio de distribuição de Média Tensão (M.T.)
- 3.5 Para raio de B.T.
- 3.6 Para raio tipo Franklin

UNIDADE IV – Estruturas Padronizadas

- 4.1 Estruturas de Baixa Tensão
- 4.2 Estruturas de Média Tensão

UNIDADE V – Subestação Rebaixadora de Energia

- 5.1 Condições gerais de fornecimento
 - 5.1.1 Limites de fornecimento
 - 5.1.2 Consulta prévia de parâmetros
 - 5.1.3 Ponto de entrega
- 5.2 Projeto de subestações (SE)
 - 5.2.1 Requisitos para apresentação do projeto
 - 5.2.2 Cálculo de demanda
- 5.3 Característica das subestações
 - 5.3.1 Localização



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

- 5.3.2 Subestação e medição com instalação ao tempo
- 5.3.3 Subestação e medição abrigada
- 5.3.4 Cubículo compacto blindado
- 5.3.5 Subestação de entrada compartilhada de energia
- 5.3.6 Medição de energia em M.T.
- 5.3.7 Diagramas unifilares

UNIDADE VI – Distribuição de Energia Elétrica

- 6.1 Considerações
- 6.2 Demanda máxima, média e diversificada
- 6.3 Aplicação de normas técnicas
- 6.4 Planilhas de cálculo elétrico e mecânico
- 6.5 Classificação de consumidores urbano e rural
- 6.6 Plantas: chave, situação, localização e caminhamento
- 6.7 Detalhe de travessias e cruzamento de linhas elétricas
- 6.8 Memorial técnico descritivo

UNIDADE VII – Projeto de Redes Urbanas e Rurais

- 7.1 Ponto de alimentação e escolha do traçado
- 7.2 Dimensionamento e locação de transformadores
- 7.3 Locação de postes e consumidores
- 7.4 Cálculo mecânico e compensação de esforços
- 7.5 Aterramento de equipamentos e neutro
- 7.6 Escolha das estruturas de rede de MT/BT
- 7.7 Seccionamento de redes e cercas

Bibliografia básica

COTRIM, Ademaro Alberto M. B. **Instalações Elétricas**. 4. ed. Rio de Janeiro: Editora Pearson Education do Brasil LTDA. 2003.

Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE-D)

NTD - 00.001: **Elaboração de Projetos de Redes Aéreas de distribuição urbanas** - revisão 14/05/2010.

Disponível em:

<<http://www.ceee.com.br/pportal/ceee/Component/Controller.aspx?CC=13421>>

Acessado em: 20/12/1012

Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE-D)

NTD-00.002: **Elaboração de eletrificação de redes aéreas de distribuição rural**.

Disponível em:

<<http://www.ceee.com.br/pportal/ceee/Component/Controller.aspx?CC=13421>>

Acessado em: 20/12/1012

Bibliografia complementar

MAMEDE, João. **Instalações Elétricas Industriais**. São Paulo: Editora LTC. 2007.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

COTRIM, Ademaro Alberto M. B. **Instalações Elétricas**. 4. ed. São Paulo: Editora Pearson Education do Brasil LTDA. 2003.

BALDAM, Roquemar. Costa, Lourenço. **AUTOCAD 2006: Utilizando Totalmente**. São Paulo: Érica. 2006.

KLEINBACH, Merlin & HINRICHS, Roger A. **Energia e Meio Ambiente**. São Paulo: Cengage, 2004

SCHMELCHEN, Theodor. **Manual de Baixa tensão: informações técnicas Parra aplicação de dispositivos de manobra, comando e proteção**. São Paulo: Siemens S.A. Nobel, 1988.

SEIP, Gunter G. **Instalações Elétricas** - Vol. 1, 3. ed. Rio de Janeiro: Ed. Siemens, 1988.

Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE-D)

RIC de M.T: **Regulamento de Instalações Consumidoras de Média Tensão**

Disponível em:

<<http://www.ceee.com.br/pportal/ceee/Component/Controller.aspx?CC=13421>>

Acessado em: 20/12/1012

Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE-D)

RIC de B.T: **Regulamento de Instalações Consumidoras de Baixa Tensão**

Disponível em:

<<http://www.ceee.com.br/pportal/ceee/Component/Controller.aspx?CC=13421>>

Acessado em: 20/12/1012

Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE-D)

NTD - 00.056: **Eletrificação de parcelamento do solo para fins urbanos e regularização fundiária de assentamentos localizados em Áreas Urbanas**,

revisão: 12.04.2010.

Disponível em:

<<http://www.ceee.com.br/pportal/ceee/Component/Controller.aspx?CC=13421>>

Acessado em: 20/12/1012.



DISCIPLINA: Sistemas de Potência	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 4º semestre
Carga horária total: 60 h	Código:
Ementa: Proporciona ao aluno o desenvolvimento e conhecimentos na montagem elétrica e eletromecânica de caldeiras para produção e aplicação de vapor, na área industrial e de geração energia elétrica, bem como a geração de energia através de simulador de usina hidroelétrica e subestação, sistema de proteção de usinas e subestações e manobras.	

Conteúdos

UNIDADE I – Introdução a Sistemas de Potência

- 1.1 Sistema Elétrico de Potência
- 1.2 Sistema Elétrico Brasileiro
- 1.3 Vocação à Hidreletricidade
- 1.4 Importância da Transmissão
- 1.5 Os Agentes Institucionais

UNIDADE II – Geração Hidráulica

- 2.1 Princípio de Funcionamento
- 2.2 Classificação de Centrais Hidrelétricas
- 2.3 Principais Partes de uma Hidrelétrica
 - 2.3.1 Barragens e Comportas
 - 2.3.2 Conduto Forçado e Vertedouros
- 2.4 Turbinas Hidráulicas
 - 2.4.1 Tipo Francis e Bulbo
 - 2.4.2 Tipo Pelton e Kaplan
- 2.5 Regulação de Velocidade
- 2.6 Regulação de Tensão

UNIDADE III – Geração Térmica

- 3.1 Térmicas a Carvão
 - 3.1.1 Princípio de Funcionamento
 - 3.1.2 Caldeiras e Condensadores
 - 3.1.3 Restrições Ambientais
- 3.2 Térmicas a Gás
 - 3.2.1 Princípio de Funcionamento
 - 3.2.2 Principais Componentes
 - 3.2.3 Ciclo Combinado
- 3.3 Usinas Nucleares
 - 3.3.1 O combustível
 - 3.3.2 Princípio de Funcionamento
 - 3.3.3 Vantagens e Desvantagens

UNIDADE IV – Formas Alternativas de Geração de Energia

- 4.1 Energia solar
 - 4.1.1 Princípio de Funcionamento



- 4.1.2 Tecnologias de Aproveitamento
 - 4.1.2.1 Aproveitamento Térmico
 - 4.1.2.2 Conversão da Radiação Solar em Energia Elétrica
- 4.1.3 Energia Solar no Brasil
- 4.1.4 Vantagens e Desvantagens
- 4.2 Energia Eólica
 - 4.2.1 Potencial Eólico Brasileiro, Princípio de Funcionamento
 - 4.2.2 Principais Componentes
 - 4.2.3 Tipos de Aerogeradores e Controles
 - 4.2.4 Vantagens e Desvantagens
- 4.3 Biomassa
 - 4.3.1 Principais Combustíveis
 - 4.3.2 Vantagens e Desvantagens
- 4.4 Geração Distribuída
 - 4.4.1 O Conceito
 - 4.4.2 Sistema de Compensação
 - 4.4.3 Aplicações

UNIDADE V – Equipamentos

- 5.1 Transformadores para Instrumentos
 - 5.1.1 Tipos de Transformadores de Corrente e de Potencial
 - 5.1.2 Diferença entre Equipamentos para Medição e para Proteção
- 5.2 Transformadores de Potência
- 5.3 Disjuntores
 - 5.3.1 Função
 - 5.3.2 Meios de Extinção de Arco
 - 5.3.2.1 Sopro Magnético e Ar Comprimido
 - 5.3.2.2 Grande e Pequeno Volume de Óleo, SF6 e Vácuo
 - 5.3.3 Meios de Acionamento
 - 5.3.3.1 Ar Comprimido e Óleo
 - 5.3.3.2 Solenoide e Mola
- 5.4 Chaves Seccionadoras
 - 5.4.1 Função
 - 5.4.2 Tipos
- 5.5 Pára-raios
 - 5.5.1 Função
 - 5.5.2 Tipos
 - 5.5.3 Princípio de Funcionamento
- 5.6 Reguladores de Tensão
 - 5.6.1 Função
 - 5.6.2 Princípio de Funcionamento
- 5.7 Fusíveis de Alta Tensão
- 5.8 Reatores e Capacitores Utilizados em Sistemas de Potência
- 5.9 Compensadores Síncronos
 - 5.9.1 Função
 - 5.9.2 Tipos



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

- 5.9.3 Princípio de Funcionamento
- 5.10 Compensadores Estáticos
 - 5.10.1 Função
 - 5.10.2 Tipos
 - 5.10.3 Princípio de Funcionamento

UNIDADE VI – Linhas de Transmissão e Subestações

- 6.1 Linhas de transmissão
 - 6.1.1 Tipos de Torres
 - 6.1.2 Isoladores
 - 6.1.3 Condutores
- 6.2 Subestações
 - 6.2.1 Função no Sistema
 - 6.2.2 Tipos
 - 6.2.3 Arranjo de Subestações
 - 6.2.3.1 Barra Simples e Barra Simples com by-pass
 - 6.2.3.2 Principal e Transferência
 - 6.2.3.3 Barra Dupla a Quatro Chaves
 - 6.2.3.4 Anel e Disjuntor e Meio

UNIDADE VII - Sistemas de Proteção

- 7.1 Características dos Sistemas de Proteção
- 7.2 Seletividade
- 7.3 Relés de Proteção
- 7.4 Funções de Proteção
 - 7.4.1 Sobrecorrente (50, 51, 50N e 51N)
 - 7.4.2 Sobretensão (59)
 - 7.4.3 Subtenção (27)
 - 7.4.4 Distância (21)
 - 7.4.5 Diferencial (87)

Bibliografia básica

- BRANCO, Samuel Murgel. **Energia e Meio Ambiente**. São Paulo: Moderna, 2002.
- MILLER, Robert H. **Operação de Sistemas de Potência**. São Paulo: Mcgraw-hill, 1988.
- OLIVEIRA, Carlos César Barioni de et al. **Introdução a Sistemas Elétricos de Potência: Componentes Simétricas**. São Paulo: Blucher, 2000.
- PATEL, Mukund. **Wind and Solar Power Systems: Design, Analysis, and Operation**. Boca Raton: Taylor & Francis, 2006.

Bibliografia complementar

- AMADEU, C.C.. **Introdução à Proteção dos Sistemas Elétricos**. São Paulo: Edgard Blucher, 1977.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

- BERMANN, Célio. **Energia no Brasil: Para que? Para quem? Crise e Alternativas para um País Sustentável.** São Paulo: Fase, 2001.
- BOSSI, A., SESTO, E. **Instalações Elétricas – V1, V2.** Curitiba: Editora Hemus, 2002.
- D'AJUZ, Amauri. **Equipamentos de Alta Tensão: Subestações.** Rio de Janeiro: Edições Eletrobrás Furnas, 1989.
- DIAS, M.P. **Proteção de Sistemas Elétricos.** Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2005.
- FARRET, F. A. **Aproveitamento de Pequenas Fontes Eólicas.** Santa Maria: Ed. UFSM, 1999.
- FURNAS. **Equipamentos Elétricos: Especificação e Aplicação em Subestações de AT.** Rio de Janeiro: Universidade Estadual Fluminense, 1985.
- KINDERMAMANN, G. **Proteção de Sistemas Elétricos de Potência.** Editora do autor, 1999.
- SOUZA, Zulcy de; FUCHS, Rubens Dario; SANTOS, Afonso Henriques Moreira. **Centrais Hidro e Termelétricas.** São Paulo: Edgard Blucher, 1983.
- MAMEDE, F. J. **Instalações Elétricas Industriais.** Rio de Janeiro: Editora LTC, 2007.
- MAMEDE, F. J. **Manual de Equipamentos Elétricos.** 3. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2003.
- MONTICELLI, A.G. **Introdução a sistemas de energia elétrica.** São Paulo: Unicamp, 2004.
- PRAZERES, R. A. **Rede de Distribuição de Energia Elétrica e Subestações.** Curitiba: Base Livros Didáticos Ltda, 2008.
- PULL, E. **Caldeiras a Vapor.** Barcelona: Ed. Gustavo Gili, 1989.



DISCIPLINA: Transformadores II	
Vigência: a partir de 2017/1	Período letivo: 4º semestre
Carga horária total: 45 h	Código:
Ementa: Proporciona ao aluno conhecimento sobre aspectos construtivos, construção e interpretação de diagramas, ensaios de rotina e ligações de transformadores.	

Conteúdos

UNIDADE I – Polaridade, Deslocamento Angular e Tensão de Curto-circuito

- 1.1 Polaridade
- 1.2 Deslocamento angular
- 1.3 Tensão de curto-circuito

UNIDADE II – Paralelismo de Transformadores

- 2.1 Introdução
- 2.2 Distribuição de potência

UNIDADE III – Ensaios de Transformadores

- 3.1. Ensaio de Falta de Fase
- 3.2. Transformador Trifásico com Carga Desequilibrada
- 3.3. Relação de Transformação
- 3.4. Impedância Equivalente
- 3.5. Deslocamento Angular
- 3.6. Ligações Triângulo e Triângulo Aberto
- 3.7. Teste de Polaridade – Método da CA
- 3.8. Ligações: Triângulo/Zig-Zag /Estrela Série
- 3.9. Transformadores em Paralelo
- 3.10. Verificação da Relação de Espiras com TTR (Medidor de Relação de Espiras)
- 3.11. Comutadores

Bibliografia básica

- KOSOW, Irving. **Máquinas Elétricas e Transformadores**. 6. ed. Porto Alegre: Globo, 1986.
- MARTIGNONI, Alfonso. **Transformadores**. Porto Alegre: Globo, 1983.
- NASCIMENTO JR, Geraldo Carvalho. **Máquinas Elétricas: Teoria e Ensaios**. 2 ed. São Paulo: Érica, 2008.

Bibliografia complementar

- CHAPMAN, Stephen. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Porto Alegre: AMGH, 2013.
- DAWES, C. L. **Curso de Eletrotécnica**. Vol.1-2. Porto Alegre: Globo, 1952.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

DEL TORO, Vincent; MARTINS, Onofre de Andrade (Trad.). **Fundamentos de máquinas elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

FITZGERALD, A. E. **Máquinas elétricas**: com introdução à eletrônica de potência. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

GRAY, Alexander; WALLACE, George Arthur. **Eletrotécnica** - Princípios e Aplicações. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1970.

MILASCH, M. **Manutenção de Transformadores em Líquido Isolante**. São Paulo: Edgard Blucher, 1984.

OLIVEIRA, J. C., COGO, J. R., ABREU, J. P. G. Transformadores: Teoria e Ensaio. São Paulo: Edgard Blucher, 1984.