



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS - IFAL
CAMPUS PALMEIRA DOS ÍNDIOS**

**PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE BACHARELADO EM
ENGENHARIA ELÉTRICA**

**PALMEIRA DOS ÍNDIOS-AL
2018**

ESTRUTURA ADMINISTRATIVA

Sérgio Teixeira Costa
Reitor

Eunice Palmeira da Silva
Pró-Reitor de Pesquisa e Inovação

Altamir João Secco
Pró-Reitor de Extensão

Welligton Spencer Peixoto
Pró-Reitor de Administração e Planejamento

Luiz Henrique de Gouveia Lemos
Pró-Reitor de Ensino

Carlos Guedes de Lacerda
Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional

Maria Verônica de Medeiros Lopes
Chefe do Departamento de Articulação Pedagógica

Maria Cledilma Ferreira da Silva Costa
Chefe do Departamento de Graduação

Ana Quitéria Menezes de Oliveira Silva
Diretora Geral do Campus Palmeira dos Índios

Maurício Ricardy Batista Ramos
Diretor de Ensino

Emerson Ferreira de Araújo Lima
Chefe do Departamento dos Cursos Superiores

Campus Palmeira dos Índios
Av. Alagoas, s/n - Palmeira de Fora
Palmeira dos Índios - Alagoas
CEP.:57608-180
Telefone (82)3421.3282
Fax: (82)3421.3389
e-mail: direcao@ifalpalmeira.edu.br

COMISSÃO DE ELABORAÇÃO E SISTEMATIZAÇÃO

Gregory Arthur de Almeida Carlos (Presidente);

Tiago Abreu Tavares de Sousa (Professor);

Pablo Bezerra Vilar (Professor);

Carlos Antônio Alves Oliveira (Professor);

Antônio Cabral dos Santos (Professor);

Wilson Mendes Cavalcante (Professor);

Marcio Azevedo Rocha (Professor);

Israel Crescencio da Costa (Professor);

Jose Enildo Freire Costa (Pedagogo)

COLABORAÇÃO

Bernard de Sá Gouveia (Superintendente de Operações – Eletrobrás/AL)

Ayslan Caisson Norões Maia (Professor);

Jakson do Nascimento (Professor);

Antônio José Plácido (Professor);

Eduardo Cesar Barbosa da Rocha Torres (Professor);

SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO.....	6
2. JUSTIFICATIVA.....	7
3. OBJETIVOS.....	10
4. FORMAS DE ACESSO AO CURSO.....	11
5. PERFIL DO CURSO E REPRESENTAÇÃO GRÁFICA.....	12
5.1. Fluxograma do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica.....	12
6. PERFIL PROFISSIONAL.....	16
6.1 Perfil do egresso.....	16
6.2. Atribuições dos Engenheiros Eletricistas segundo o Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura - CREA:.....	17
7. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR.....	19
7.1. Matriz Curricular.....	20
7.2. Componentes curriculares - Ênfase.....	24
Para obter a habilitação em uma ênfase o discente deve cursar ao menos 06 (seis) disciplinas da ênfase pretendida. Podendo obter as duas habilitações se cursar seis disciplinas de cada ênfase.....	24
7.3. Atividades Complementares.....	25
7.4. Educação em direitos humanos: relações étnico-raciais e história e cultura Afro-Brasileira e Indígenas.....	27
8. CRITÉRIOS E SISTEMAS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM.....	27
9. TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO (TCC).....	28
10. PRÁTICA PROFISSIONAL.....	28
10.1. Estágio Supervisionado.....	28
11. SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO.....	30
11.1. Núcleo Docente Estruturante (NDE).....	30
11.2. Colegiado do Curso.....	31
11.3. Política de Integração do Ensino, Pesquisa e Extensão.....	31
12. INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS E BIBLIOTECA.....	34
12.1 Outros Recursos Materiais.....	34
12.2 Infraestruturas de Informática.....	35
12.3 Infraestruturas de Laboratórios Específicos da Área do Curso.....	37
12.4. Biblioteca.....	43
13. ACESSIBILIDADE ÀS PESSOAS COM NECESSIDADES ESPECIFICAS.....	44
14. CORPO DOCENTE E TÉCNICO.....	45

15. PROGRAMA DOS COMPONENTES CURRICULARES.....	47
15.1 Componentes Obrigatórios.....	47
15.2 Componentes da Ênfase em Eletrotécnica.....	144
15.3 Componentes para Ênfase em Controle e Automação.....	161
15.4 Componentes Curriculares Optativos.....	178
16. CERTIFICADOS E DIPLOMAS EXPEDIDOS AOS CONCLUINTES.....	188
REFERÊNCIAS.....	189

1. IDENTIFICAÇÃO

Nome do Curso: Bacharelado em Engenharia Elétrica;

Número mínimo de Semestres: 10 semestres

Periodicidade de Oferta: Semestral

Vagas ofertadas: 40 vagas por semestre

Regime de Turno: Matutino/vespertino/noturno

Carga horária total: 4.396 horas

Modalidade: Presencial

Habilitação: Engenheiro Eletricista com ênfase em Eletrotécnica e/ou Controle e Automação

Área de Conhecimento: Processamento de Energia e/ou Processamento da Informação

Integralização: 5 anos

Prazo máximo para integralização: 10 anos

2. JUSTIFICATIVA

Em um contexto de grandes transformações, notadamente no âmbito tecnológico, a educação profissional não pode se restringir a uma compreensão linear que apenas treina o cidadão para a empregabilidade, e nem a uma visão reducionista, que objetiva simplesmente preparar o trabalhador para executar tarefas instrumentais (BRASIL, 2004). Essa constatação admitida pelo MEC/SETEC ainda enseja, em função das demandas da atual conjuntura social, política, econômica, cultural e tecnológica, “um novo princípio educativo que busque, progressivamente, afastar-se da separação entre as funções intelectuais e as técnicas, com vistas a estruturar uma formação que unifique ciência, tecnologia e trabalho, bem como atividades intelectuais e instrumentais” (BRASIL, 2004, p.11).

Em função das mudanças na estrutura e na dinâmica do mundo do trabalho, a LDB Nº 9.394/1996 traz uma concepção de Educação Profissional, estabelecendo mecanismos de avaliação e regulação da qualidade dos serviços educacionais, orientando um reposicionamento do currículo.

As últimas décadas foram marcadas por avanços tecnológicos e científicos. Isto pode ser observado pelo fato que houve um crescimento de 41,5% do consumo nacional de energia elétrica (BEN, 2015). Destaca-se que deste total, 17,2% são provenientes da região Nordeste (AEEE, 2014). Há ainda uma previsão de crescimento do consumo nesta região de 52,8% para o decênio 2015/2024 (PDEE, 2014). Tal crescimento do setor elétrico acarreta em uma necessidade crescente de formação e qualificação profissional.

Mesmo tendo a clareza que as circunstâncias atuais exigem um profissional preparado para atuar com competência, criatividade e ousadia, diante do atual cenário econômico, não devemos subordinar a educação apenas às exigências do mercado de trabalho.

Nesse sentido, é papel da Educação, fundamentada numa perspectiva humanista, formar cidadãos trabalhadores e conhecedores de seus direitos e obrigações que, a partir da apreensão do conhecimento, da instrumentalização e da compreensão crítica desta sociedade, sejam capazes de empreender uma inserção participativa, em condições de atuar qualitativamente no processo de desenvolvimento econômico e de transformação da realidade.

Dessa forma, o IFAL, além de reafirmar a educação profissional e tecnológica como direito e bem público essencial para a promoção do desenvolvimento humano, econômico e social, compromete-se com a redução das desigualdades sociais e regionais; vincula-se ao projeto de nação soberana e desenvolvimento sustentável, incorporando a formação básica como requisito mínimo e direito de todos os trabalhadores, mediados por uma escola pública com qualidade social e tecnológica. Ressalta-se que a intencionalidade aqui exposta, aponta para um modelo de nação cujas bases sejam a inclusão social, o desenvolvimento sustentável e a redução das vulnerabilidades sociais, econômicas, culturais, científicas e tecnológicas.

Assim, afirma-se a oferta de uma educação pública de qualidade, socialmente discutida e construída em processos participativos e democráticos, incorporando experiências que permitam acumular conhecimentos e técnicas, bem como acesso às inovações tecnológicas e ao mundo do trabalho.

Como caminho metodológico para o cumprimento de tamanhos desafios, o papel da Educação deve ser o de apontar para a superação da dicotomia entre o academicismo superficial e a profissionalização estreita, que sempre pautaram a formulação de políticas educacionais para o nosso país.

O Estado de Alagoas possui uma atividade econômica voltada para o turismo, a pesca, o extrativismo mineral, a agroindústria e a indústria petroquímica. O crescimento industrial, contínuo nas mais diversas áreas de atuação, aumentou consideravelmente suas potencialidades em todo o Estado.

Considerando o Plano Nacional de Educação-PNE(2014-2024), em sua meta de nº 12(Acesso à educação superior), enfatiza a necessidade de

e elevar a taxa bruta de matrícula na educação superior para cinquenta por cento e a taxa líquida para trinta e três por cento da população de dezoito a vinte e quatro anos, assegurada a qualidade da oferta e expansão para, pelo menos, quarenta por cento das novas matrículas, no segmento público.

Apesar do PNE considerar a elevação da taxa bruta de matrícula na educação superior em 50%, o Plano Estadual de Educação – PEE/AL 2015, aponta que, cerca de 33,3% (1.105.472 habitantes) da população encontra-se na faixa etária escolar. Desse total, 23% apresenta-se fora da sala de aula, exigindo esforços da administração pública no sentido de garantir o acesso e a permanência com êxito na educação básica e em consequência a elevação da taxa de matrícula na educação superior.

No contexto da ampliação da oferta de Educação Superior no IFAL, por meio da

verticalização do ensino, o curso de Engenharia Elétrica se apresenta como pioneiro na rede pública para o Estado de Alagoas, garantindo oferta de vagas para o ensino público, gratuito e de qualidade, sendo ainda estabelecidas cotas raciais e para pessoas que concluíram o ensino médio na rede pública.

O setor de energia elétrica e industrial é sem dúvida um dos mais importantes no desenvolvimento econômico do país contribuindo substancialmente na oferta de empregos e distribuição de renda dos agentes envolvidos. A formação e qualificação dos profissionais, além de oferecer uma oportunidade de ingressar no mercado de trabalho, fornecem avanços significativos ao setor no que se refere à melhoria de qualidade dos produtos oferecidos.

No Estado de Alagoas e estados vizinhos, a área de indústria vem reafirmando sua importância, e, com o crescente desenvolvimento do setor da indústria (sucroalcooleiro, laticínios, plástico, cimento, embalagens em geral, refrigeração e climatização, agroindústria, alimentos e bebidas, dentre outras) e empresas nas áreas de Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica, Eletrônica Industrial e Automação Industrial, ratificam essa tendência. Este crescimento tem demandado a utilização intensiva de novas tecnologias para automação e melhoria da qualidade da produção. Até mesmo a área de serviços, importante segmento do setor produtivo no Estado, tem também contribuído para a criação de postos de trabalho no setor industrial, já que os equipamentos cada vez mais sofisticados utilizados por esse setor exigem profissionais mais qualificados para a execução de serviços técnicos e a realização de sua manutenção.

Com base no crescimento industrial regional e nacional a oferta do Curso de Engenharia Elétrica pode ser considerada como essencial para o desenvolvimento contínuo do setor, contribuindo efetivamente para a formação de cidadãos trabalhadores qualificados para uma atuação profissional. Além disso, o raio de abrangência da oferta desse curso está ultrapassa o agreste alagoano, chegando na capital do estado e região metropolitana. Esta zona inclui cidades em crescimento como Arapiraca, Maceió, além de regiões interestaduais vizinhas como, por exemplo, as cidades de Bom Conselho e Garanhuns, do Estado de Pernambuco.

O IFAL - Campus Palmeira dos Índios, consciente do seu papel social, entende que não pode prescindir de uma ação efetiva que possibilite responder às demandas do setor industrial por profissionais que atendam à necessidade do mundo do trabalho emergente no Estado e região, contribuindo, substancialmente, para a qualidade dos

serviços oferecidos nesta área em nossa região.

Assim, acompanhando a tendência dessas demandas, o IFAL – Campus Palmeira dos Índios vem vislumbrando a implantação do Curso de Engenharia Elétrica, seguindo as orientações postas no PDI-IFAL (2014-2018). Comprometido com o crescimento do país no cenário energético, vê na oferta do Curso de Engenharia Elétrica, uma oportunidade de verticalização e integração dos cursos já existentes, ampliando a inclusão social e econômica dos jovens dentre as necessidades apontadas pela sociedade na perspectiva do crescimento científico e tecnológico no Estado alagoano.

Logo, a verticalização do ensino, mais que uma identidade e referência dos Institutos Federais, é a expressão do compromisso com a população brasileira que ainda está distante da escolaridade desejada e necessária para o mundo moderno englobando a sua complexidade e os diferentes graus de desenvolvimento do país. Desta forma, busca-se sintonizar o curso de Engenharia Elétrica do IFAL – Campus Palmeira dos Índios com as necessidades do país com vistas à inserção dos jovens no mundo do trabalho e contribuir para a economia e a qualidade de vida das pessoas do Estado de Alagoas, principalmente do agreste e regiões próximas.

3. OBJETIVOS

Em sintonia com a missão e finalidade institucionais definidas, o Curso de Engenharia Elétrica tem como objetivo principal contribuir para o atendimento às demandas da sociedade em sua área de atuação(empresas nas áreas de Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica, Eletrônica Industrial e Automação Industrial), bem como para o desenvolvimento sustentável da região e do país. Para tanto, o referido curso deverá realizar atividades de ensino, pesquisa e extensão buscando a excelência, com visão crítica e criativa, contribuindo para o atendimento das necessidades da sociedade e seu desenvolvimento sustentável, pautado nos princípios da ética profissional.

4. FORMAS DE ACESSO AO CURSO

A forma de acesso ao Curso de Engenharia Elétrica do IFAL obedece ao disposto no Art. 44 da Constituição Federal, o qual estabelece que o acesso ao Ensino Superior é realizado após conclusão do Ensino Médio ou equivalente e classificação em processo seletivo através do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e pelo Sistema de seleção unificada – SISU.

No caso da não utilização do ENEM/SISU, o processo seletivo dar-se-á por meio de vestibular, o qual será disciplinado pelos critérios estabelecidos no edital do Exame de Seleção em conformidade com a Constituição Federal, LDB, Parecer CNE/CP nº 95/98 e Decretos nº 2306/97 e nº 2406/97.

Todo o processo seletivo será divulgado por meio da publicação na Imprensa Oficial Nacional e na página oficial do IFAL, devendo constar requisitos para oferta de vagas, da distribuição e reserva de vagas, das inscrições, das provas, do processo classificatório, conteúdos programáticos, preenchimento das vagas, resultado final, recursos e matrículas.

5. PERFIL DO CURSO E REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

A concepção de educação pautada em uma visão crítica, de forma que a articulação da dimensão profissional com a dimensão sócio-política vai se concretizando em proporção e intensidade crescente, reforça a flexibilização necessária a toda formação acadêmica. Para tanto, a proposta curricular apresenta as seguintes características:

- Sintonia com a sociedade e o mundo produtivo;
- Diálogo com os arranjos produtivos culturais, locais e regionais;
- Preocupação com o desenvolvimento humano sustentável;
- Possibilidade de estabelecer metodologias pedagógicas dos saberes;
- Realização de atividades em ambientes de formação para além dos espaços convencionais;
- Interação de saberes teórico-práticos ao longo do curso;
- Percepção da pesquisa e da extensão como sustentadoras das ações na construção do conhecimento;
- Construção da autonomia dos discentes na aprendizagem;
- Mobilidade e Comparabilidade;
- Integração da comunidade discente de diferentes níveis e modalidades de ensino.

Em última instância, o mundo do trabalho deve realimentar constantemente a concepção do curso de engenharia e conseqüentemente ajustando o perfil do egresso, cujo desenvolvimento pauta-se em uma organização curricular elaborada. A seguir tem-se fluxograma e representação gráfica do curso de Engenharia Elétrica.

5.1. Fluxograma do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica

No fluxograma abaixo, tem-se uma proposta de execução do curso de Engenharia Elétrica com suas devidas legendas. O curso foi estruturado de tal forma que os alunos possam realizar o estágio em horário integral a partir do 8º período, com possibilidade de cursar disciplinas em turno noturno. Além disso, existe opção de duas habilitações: i) Eletrotécnica e ii) Controle e Automação.



INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
 CAMPUS PALMEIRA DOS ÍNDIOS
 COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA ELÉTRICA
ESTRUTURA CURRICULAR DO CURSO SUPERIOR EM ENGENHARIA ELÉTRICA

Optativas	Profissionalizantes
Básicos	Complementares

1º Período		2º Período		3º Período		4º Período		5º Período		6º Período		7º Período		8º Período		9º Período		10º Período														
1	Introdução ao Cálculo Diferencial e Integral	sp	9	Cálculo Diferencial e Integral I	1	17	Cálculo Diferencial e Integral II	9	24	Cálculo Diferencial e Integral III	17	31	Eletromagnetismo I	20, 24	39	Eletromagnetismo II	31	47	Conversão Eletromecânica	35, 39	54	Máquinas Elétricas	47	58	Qualidade e Regulação da Energia Elétrica	48,51	61	TCC	40			
4		72	4		72	4		72	4		72	6		108	4		72	4		72	4		72	4		72	4		72			
2	Introdução à Programação	sp	10	Física Geral I	1,5	18	Física Geral II	10	25	Fenômenos de Transporte	17,18	32	Lab. Eletromagnetismo I	[31]	40	Sistemas Elétricos	20,35	48	Análise de Sistemas Elétricos	40	55	Lab. Máquinas Elétricas	[54]	59	Energia Eólica	50	62	Estágio	180			
4		72	4		72	4		72	4		72	2		36	4		72	4		72	2		36	4		72						
3	Química Geral	sp	11	Física Experimental I	sp	19	Estatística e Probabilidade	9	26	Análise de Sinais e Sistemas	21	33	Processamento Digital de Sinais	26	41	Lab. Sistemas Elétricos	[40]	49	Teoria de Controle	26	56	Instalações Elétricas Industriais	42, 43	60	Energia Solar	50						
2		36	2		36	4		72	4		72	4		72	1		18	5		90	3		54	4		72						
4	Química Geral Experimental	sp	12	Álgebra Linear	5	20	Cálculo Numérico	2,9	27	Circuitos Elétricos I	21	34	Lab. Processamento Digital de Sinais	[33]	42	Controladores Lógico Programáveis	13	50	Introdução à Energias Renováveis	sp	57	Lab. Instalações Industriais	[56]		Ênfase Curricular							
2		36	4		72	4		72	4		72	1		18	2		36	2		36	3		54	4		72						
5	Geometria Analítica	sp	13	Circuitos Lógicos	sp	21	Equações Diferenciais Ordinárias	9	28	Lab. Circuitos Elétricos I	[27]	35	Circuitos Elétricos II	27	43	Instalações Elétricas Prediais	7	51	Eletrônica de Potência	44		Ênfase Curricular			Ênfase Curricular							
4		72	4		72	4		72	2		36	4		72	5		90	4		72	4		72	4		72						
6	Introdução à Engenharia Elétrica	sp	14	Lab. Circuitos Lógicos	[13]	22	Comunicação e Expressão	sp	29	Materiais Elétricos	3	36	Lab. Circuitos Elétricos II	28[35]	44	Eletrônica II	37,36	52	Lab. Eletrônica de Potência	[51]		Ênfase Curricular			Ênfase Curricular							
2		36	2		36	2		36	4		72	2		36	4		72	2		36	4		72	4		72						
7	Desenho Técnico Para Eng. Elétrica	sp	15	Técnicas de Programação	2	23	Sociologia do Trabalho	sp	30	Metodologia Científica	sp	37	Eletrônica I	27	45	Lab. De Eletrônica II	[44]	53	Automação Industrial	42		Ênfase Curricular			Ênfase Curricular							
4		72	4		72	2		36	2		36	4		72	2		36	4		72	4		72	4		72						
8	Inglês Instrumental	sp	16	Direito e Legislação	sp							38	Lab. Eletrônica I	[37]	46	Segurança do Trabalho	sp															
2		36	2		36							2		36	2		36															

Créd. 24 26 24 24 25 24 25 24 24

LEGENDA:

Nº	DISCIPLINA	P
CHS		CHM

Nº: Número da disciplina P: Pré-requisito sp: sem Pré-requisito []: Co-requisito

CHS: Carga horária semanal CHM: Carga horária no período

Observações: Algumas disciplinas como Libras estão no eixo de eletivas. Cumpridos os pré-requisitos legais, o aluno deverá apresentar e defender um trabalho (TCC), cujo tema deverá ser relativo à área do curso. O aluno também deverá desenvolver atividades em Estágio Supervisionado com carga horária mínima de 160 horas, a partir do V módulo. Aulas com duração de 60 minutos.

Habilitação em Eletrotécnica (optativas)			
64	Operação e Controle de Sistemas Elétricos	48	29, 31
4		72	
65	Geração de Energia Elétrica	48,54	48
4		72	
66	Eficiência e Planejamento Energético	54, 56	70
4		72	
67	Transitórios Eletromagnéticos	20, 26	48
4		72	
68	Equipamentos Elétricos	56	sp
4		72	
69	Compatibilidade Eletromagnética	29, 31	72
4		72	
70	Distribuição de Energia Elétrica	48	48
4		72	
71	Transmissão de Energia Elétrica	70	70
4		72	
72	Proteção de Sistemas Elétricos	48	48
4		72	
73	Tópicos Especiais	sp	sp
4		72	

Habilitação em Controle e Automação Industrial (optativas)			
74	Redes Industriais	13,15	49,51,54
4		72	
75	Redes de Computadores	13,15	34, 51
4		72	
76	Microncontroladores	13,15	53,73
4		72	
77	Instrumentação Industrial	44,53	49
4		72	
78	Tópicos Especiais	sp	72
4		72	
79	Acionamentos Elétricos	49,51,54	72
4		72	
80	Conversores Estáticos de Potência	34, 51	72
4		72	
81	Informática Industrial	53,73	72
4		72	
82	Tópicos Avançados em Controle	49	72
4		72	

Optativas			
81	Libras	sp	sp
2		36	
82	Engenharia Ambiental	sp	sp
2		36	
83	Topografia	sp	sp
2		36	
84	Engenharia Econômica	sp	sp
2		36	
85	Empreendedorismo e Inovação	sp	sp
2		36	

6. PERFIL PROFISSIONAL

6.1 Perfil do egresso

O Campus Palmeira dos Índios, de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, previstas na Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002, apresenta abaixo o perfil do egresso para o curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, o qual busca desenvolver, no educando, uma sólida formação técnica, científica e profissional que o capacite a absorver e desenvolver novas tecnologias; estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas e considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística em atendimento às demandas da sociedade. Dessa forma, o perfil formado no Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica deverá dar condições ao egresso para desenvolver as seguintes competências e habilidades:

- Atuar como Engenheiro Eletricista com formação generalista;
- Atuar na geração, transmissão, distribuição e utilização da energia elétrica;
- Estudar, projetar e especificar materiais, componentes, dispositivos e equipamentos elétricos, eletromecânicos, magnéticos, de potência, de instrumentação, de aquisição de dados e de máquinas elétricas em setores industriais, residenciais, comerciais e de sistema elétrico de potência;
- Planejar, projetar, instalar, operar e manter instalações elétricas, sistemas de medição e de instrumentação, de acionamentos de máquinas, de iluminação, de proteção contra descargas atmosféricas e de aterramento;
- Elaborar projetos e estudos de conservação e de eficiência energética e utilização de fontes alternativas e renováveis;
- Coordenar e supervisionar equipes de trabalho;
- Realizar estudos de viabilidade técnico-econômica, executar e fiscalizar obras e serviços técnicos;
- Efetuar vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres;

- Automatizar processos de produção industriais e setores residenciais;
- Considerar a ética, a segurança, a legislação e os impactos ambientais em suas atividades.

Os profissionais formados deverão estar aptos a compreender e traduzir as necessidades de indivíduos, grupos sociais e comunidade, com relação aos problemas tecnológicos, sócio-econômicos, gerenciais e organizacionais, bem como a utilizar racionalmente os recursos disponíveis, além de conservar o equilíbrio do ambiente para desenvolvimento sustentável.

6.2. Atribuições dos Engenheiros Eletricistas segundo o Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura – CREA:

Considerando o elenco de disciplinas obrigatórias, eletivas e optativas oferecidas, o egresso do curso de Engenharia Elétrica do IFAL - Campus Palmeira dos Índios habilitado a atuar, de acordo com as oportunidades, nas diferentes áreas previstas na Resolução do Conselho Federal de Engenharia e Arquitetura - CONFEA nº 218/1973. De fato, de acordo com art. 1º da Resolução, as seguintes competências e habilidades são concebidas ao profissional de engenharia elétrica:

- Atividade 01 – Supervisão, coordenação e orientação técnica;
- Atividade 02 – Estudo, planejamento, projeto e especificação;
- Atividade 03 – Estudo de viabilidade técnico-econômica;
- Atividade 04 – Assistência, assessoria e consultoria;
- Atividade 05 – Direção de obra e serviço técnico;
- Atividade 06 – Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo, e parecer técnico;
- Atividade 07 – Desempenho de cargo, e função técnica;
- Atividade 08 – Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica, extensão;
- Atividade 09 – Elaboração de orçamento;
- Atividade 10 – Padronização, mensuração e controle de qualidade;
- Atividade 11 – Execução de obra, e serviço técnico;
- Atividade 12 – Fiscalização de obra e serviço técnico;
- Atividade 13 – Produção de trabalho técnico;
- Atividade 14 – Condução de trabalho técnico;
- Atividade 15 – Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção.

- Atividade 16 – Execução de instalação, montagem e reparo;
- Atividade 17 – Operação e manutenção de equipamentos e instalação;
- Atividade 18 – Execução de desenho técnico.

Adicionalmente, é importante observar que a proposta do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica oferecerá flexibilidade de formação na escolha dentre a oferta de dois eixos de habilitação (ênfases): i) Eletrotécnica ou ii) Controle e Automação. Assim é importante tomar ciência das competências mínimas exigidas para habilitação do profissional no mercado de trabalho.

Habilitação em Eletrotécnica:

As competências do engenheiro eletricista com habilitação em eletrotécnica serão baseadas no art. 8º da resolução do CONFEA nº 218/1973, a saber:

Desempenhar as atividades de 1 a 18 do art. 1º CONFEA nº 218/1973, referentes à geração, transmissão, distribuição e utilização da energia elétrica; equipamentos, materiais e máquinas elétricas; sistemas de medição e controle elétrico; seus serviços afins e correlatos.

Habilitação em Controle e Automação:

As competências do engenheiro eletricista com habilitação em controle e automação obedecem o art. 1º da resolução do CONFEA nº 427/1999, a saber:

Desempenhar as atividades de 1 a 18 do art. 1º CONFEA nº 218/1973, no que se refere ao controle e automação de equipamentos, processos, unidades, e sistemas de produção, seus serviços afins correlatos.

7. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

A organização do curso é estruturada em 10 (dez) semestres (limite mínimo) e máximo de 20 (vinte) semestres, com um total de 4.396 horas, englobando 72 horas de disciplinas optativas, 160 horas de Estágio Obrigatório, 40 horas de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e 200 horas de dedicação a atividades complementares. Tal distribuição visa incentivar a interdisciplinaridade entre os componentes curriculares, a formação humanística e a ética do futuro Engenheiro Eletricista.

A organização curricular do curso de Engenharia Elétrica permite: a atualização, incorporação de inovações, adaptação as mudanças e trabalha a interdisciplinaridade, como também permite a aceleração de estudos, respaldada no artigo 41 da LDB nº 9.394/1996 conforme texto das Normas de Organização Didático/Pedagógicas dos cursos superiores em tecnologia em seu artigo 37.

Seguindo as tendências atuais, o currículo do curso estruturado em dez períodos letivos, possui, além dos componentes curriculares obrigatórios na formação do Engenheiro Eletricista, outros que o estudante pode escolher livremente, mediante suas aptidões e interesses de acordo com a matriz apresentada a seguir.

7.1. Matriz Curricular

1º Período			
Componente Curricular	Pré-requisitos	C.H. Semanal	C.H.
Introdução ao Cálculo Diferencial e Integral	-	4h	72h
Introdução à Programação	-	4h	72h
Química Geral	-	2h	36h
Química Geral Experimental	-	2h	36h
Geometria Analítica	-	4h	72h
Introdução à Engenharia Elétrica	-	2h	36h
Desenho Técnico para Engenharia Elétrica	-	4h	72h
Inglês Instrumental	-	2h	36h
Total		24h	432h

2º Período			
Componente Curricular	Pré-requisitos e/ou Correquisitos	C.H. Semanal	C.H.
Cálculo Diferencial e Integral I	Introdução ao Cálculo Diferencial e Integral	4h	72h
Física Geral I	Introdução ao Cálculo Diferencial e Integral, Geometria Analítica	4h	72h
Física Experimental I	Correquisito: Física Geral I	2h	36h
Álgebra Linear	Geometria Analítica	4h	72h
Circuitos lógicos	-	4h	72h
Laboratório de Circuitos lógicos	Correquisito: Circuitos lógicos	2h	36h
Técnicas de Programação	Introdução à Programação	4h	72h
Direito e Legislação	-	2h	36h
TOTAL	-	26h	468h

3º Período			
Componente Curricular	Pré-requisitos e/ou Correquisitos	C.H. Semanal	C.H.
Cálculo Diferencial Integral II	Cálculo Diferencial e Integral I	4h	72h
Física Geral II	Física Geral I	4h	72h
Estatística e Probabilidade	Cálculo Diferencial e Integral I	4h	72h
Cálculo Numérico	Introdução à Programação, Cálculo Diferencial e Integral I	4h	72h
Equações Diferenciais Ordinárias	Cálculo Diferencial Integral I	4h	72h
Comunicação e Expressão	-	2h	36h
Sociologia do Trabalho	-	2h	36h
TOTAL	-	24h	432h
4º Período			

Componente Curricular	Pré-requisitos e/ou Correquisitos	C.H. Semanal	C.H.
Cálculo Diferencial e Integral III	Cálculo Diferencial e Integral II	4h	72h
Fenômenos de Transporte	Cálculo Diferencial e Integral II, Física Geral II	4h	72h
Análise de Sinais e Sistemas	Equações Diferenciais Ordinárias	4h	72h
Circuitos Elétricos I	Equações Diferenciais Ordinárias	4h	72h
Laboratório de Circuitos Elétricos I	Correquisito: Circuitos Elétricos I	2h	36h
Materiais elétricos	Química Geral	4h	72h
Metodologia Científica	-	2h	36h
TOTAL	-	24h	432h

5º Período			
Componente Curricular	Pré-requisitos e/ou Correquisitos	C.H. Semanal	C.H.
Eletromagnetismo I	Cálculo Diferencial e Integral III, Cálculo Numérico	4h	72h
Laboratório de Eletromagnetismo I	Correquisito: Eletromagnetismo I	2h	36h
Processamento Digital de Sinais	Análise de Sinais e Sistemas	4h	72h
Laboratório de Processamento Digital de Sinais	Correquisito: Processamento Digital de Sinais	1h	18h
Circuitos Elétricos II	Circuitos elétricos I	4h	72h
Laboratório de Circuitos Elétricos II	Laboratório de Circuitos Elétricos I Correquisito: Circuitos Elétricos II	2h	36h
Eletrônica I	Circuitos Elétricos I	4h	72h
Laboratório de Eletrônica I	Correquisito: Eletrônica I	2h	36h
TOTAL	-	23h	414h

6º Período			
Componente Curricular	Pré-requisitos e/ou Correquisitos	C.H. Semanal	C.H.
Eletromagnetismo II	Eletromagnetismo I	4h	72h
Sistemas Elétricos	Circuitos elétricos II, Cálculo numérico	4h	72h
Laboratório de Sistemas Elétricos	Correquisito: Sistemas Elétricos	1h	18h
Controladores Lógicos Programáveis	Circuitos Lógicos	2h	36h

Instalações Elétricas Prediais	Desenho Técnico para Engenharia Elétrica	5h	90h
Eletrônica II	Eletrônica I, Circuitos Elétricos II	4h	72h
Laboratório de Eletrônica II	Laboratório de Eletrônica I Correquisito: Eletrônica II	2h	36h
Segurança do Trabalho	-	2h	36h
TOTAL	-	24h	432h

7º Período			
Componente Curricular	Pré-requisitos e/ou Correquisitos	C.H. Semanal	C.H.
Conversão Eletromecânica	Circuitos Elétricos II, Eletromagnetismo II	4h	72h
Análise de Sistemas Elétricos	Sistemas Elétricos	4h	72h
Teoria de Controle	Análise de Sinais e Sistemas	5h	90h
Introdução a Energias Renováveis	-	2h	36h
Eletrônica de Potência	Eletrônica II	4h	72h
Laboratório de Eletrônica de Potência	Correquisito: Eletrônica de Potência	2h	36h
Automação Industrial	Controladores Lógicos Programáveis	4h	72h
TOTAL	-	25h	450h

8º Período			
Componente Curricular	Pré-requisitos e/ou Correquisitos	C.H. Semanal	C.H.
Máquinas elétricas	Conversão eletromecânica.	4h	72h
Laboratório de Máquinas Elétricas	Correquisito: Máquinas elétricas.	2h	36h
Instalações Elétricas Industriais	Instalações Elétricas Prediais, Controladores Lógicos Programáveis	3h	54h
Laboratório de Instalações Elétricas Industriais	Correquisito: Instalações Elétricas Industriais.	3h	54h
Ênfase Curricular	-	4h	72h
Ênfase Curricular	-	4h	72h
Ênfase Curricular	-	4h	72h
TOTAL	-	24h	432h

9º Período			
Componente Curricular	Pré-requisitos e/ou Correquisitos	C.H. Semanal	C.H.
Ênfase Curricular	-	4h	72h
Ênfase Curricular	-	4h	72h

Ênfase Curricular	-	4h	72h
Qualidade e Regulação de Energia Elétrica	Análise de sistemas elétricos, Eletrônica de Potência	4h	72h
Energia Eólica	Introdução a Energias Renováveis	4h	72h
Energia Solar	Introdução a Energias Renováveis	4h	72h
TOTAL	-	24h	432h

10º Período		
Componente Curricular	Pré-requisitos	Carga Horária (C.H.)
Optativa	-	36h
Optativa	-	36h
TCC	-	40h
Estágio	-	160h
Atividades Complementares	-	200h
TOTAL	-	472h

7.2. Componentes curriculares - Ênfase

Para obter a habilitação em uma ênfase o discente deve cursar ao menos 06 (seis) disciplinas da ênfase pretendida. Podendo obter as duas habilitações se cursar seis disciplinas de cada ênfase.

Disciplinas de Ênfase* para Habilitação em Eletrotécnica			
Componente Curricular	Pré-requisitos	C.H. Semanal	CH
Operação e Controle de Sistemas Elétricos	Análise de Sistemas Elétricos	4h	72h
Geração de Energia Elétrica	Análise de Sistemas Elétricos; Máquinas Elétricas.	4h	72h
Eficiência e Planejamento Energético	Máquinas Elétricas e Instalações Elétricas Industriais	4h	72h
Transitórios Eletromagnéticos	Cálculo Numérico; Análise de Sistemas Elétricos.	4h	72h
Equipamentos Elétricos	Instalações Industriais	4h	72h
Compatibilidade Eletromagnética	Materiais Elétricos e Eletromagnetismo I	4h	72h
Distribuição de Energia Elétrica	Análise de Sistemas Elétricos	4h	72h
Transmissão de Energia Elétrica	Distribuição de Energia Elétrica	4h	72h
Proteção de Sistemas Elétricos	Análise de Sistemas Elétricos	4h	72h
Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica	-	4h	72h
TOTAL (Mínimo)	-	24h	432h

Disciplinas de Ênfase* para Habilitação em Controle e Automação Industrial			
Componente Curricular	Pré-requisitos	C.H. Semanal	C.H.
Redes Industriais	Circuitos Lógicos, Técnicas de Programação	4h	72h
Redes de Computadores	Circuitos Lógicos, Técnicas de Programação	4h	72h
Microcontroladores	Circuitos Lógicos, Técnicas de Programação.	4h	72h
Instrumentação Industrial	Eletrônica II, Automação Industrial.	4h	72h
Acionamentos Elétricos	Teoria de Controle, Eletrônica de Potência e Máquinas Elétricas.	4h	72h
Conversores Estáticos de Potência	Processamento Digital de Sinais, Eletrônica de Potência.	4h	72h
Informática Industrial	Automação Industrial e Redes Industriais	4h	72h
Tópicos Avançados em Controle	Teoria de Controle	4h	72h
Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica	-	4h	72h
TOTAL (Mínimo)	-	24h	432h

Disciplinas Básicas Optativas			
Componente Curricular	Pré-requisitos	C.H. Semanal	C.H.
Libras	-	2h	36h
Engenharia Ambiental	-	2h	36h
Empreendedorismo e Inovação	-	2h	36h
Engenharia Econômica	-	2h	36h
Topografia	-	2h	36h
TOTAL	-	10h	180h

***O aluno deverá cursar pelo menos 2 disciplinas das 5 oferecidas como optativas.**

7.3. Atividades Complementares

Atividades acadêmicas no âmbito curricular, bem como a promoção de eventos que contribuem para a formação profissional e melhoria do processo de ensino e aprendizagem do Curso de Engenharia Elétrica, tais como: Projetos de Pesquisa e Extensão, Seminários, Palestras, Minicursos, Congresso, Feira de Tecnologia e Visitas Técnicas.

As atividades complementares terão por finalidade oportunizar ao acadêmico as suas realizações concomitante às disciplinas do currículo, aprofundando o ensino, a pesquisa e a extensão, representando instrumentos úteis e válidos para a formação e o aprimoramento básico do futuro bacharel em engenharia elétrica, cujo detalhamento de algumas atividades complementares está apresentado abaixo:

Detalhamento das atividades complementares:

ATIVIDADES DE ENSINO, DE PESQUISA, DE EXTENSÃO E DE REPRESENTAÇÃO ESTUDANTIL OU DE CLASSE			
Descrição das atividades		Participação	Limite em horas
A	Monitoria de disciplina ou de laboratório	-	100h
B	Estágio extracurricular	-	80h
C	Ministrante de oficina ou curso na área do curso em que está matriculado	A partir de 2h	30h
D	Ministrante de palestra relacionada à área de formação	2h por palestra	10h
E	Participação em comissão organizadora de evento educativo, cultural, social, científico e tecnológico	20h por participação	80h
F	Participação em projeto de ensino institucionalizado, como bolsista e/ou voluntário	-	100h
G	Mobilidade estudantil e intercâmbio por período igual ou superior a um semestre letivo	-	100h
H	Participação em projeto de pesquisa institucionalizado	-	100h

	como bolsista e/ou voluntário		
I	Participação em evento científico relacionado à área do curso (organizado por Instituição de ensino superior ou associação científica)	-	100h
J	Participação em cursos e oficinas	-	60h
K	Apresentação de trabalho de pesquisa em evento internacional	20h por apresentação	60h
L	Apresentação de trabalho de pesquisa em evento nacional, estadual, regional e local	15h por apresentação	60h
M	Autoria de artigo em revista especializada, capítulo de livro, com temas relativos à área do curso em que está matriculado	40h por publicação	80h
N	Autoria de livro com tema relativo à área do curso em que está matriculado	60h por publicação	60h
O	Autoria de resumo em eventos científicos, com temas relativos à área do curso em que está matriculado	15h por publicação	60h
P	Autoria de artigo em eventos científicos, com temas relativos à área do curso em que está matriculado	20h por publicação	80h
Q	Autoria de texto em jornais ou <i>sites</i> de divulgação científica, com temas relativos à área do curso em que está matriculado	15h por publicação	45h
R	Participação em programa ou projeto de extensão institucionalizado como bolsista e/ou voluntário	-	100h
S	Apresentação de trabalho de extensão em evento internacional	20h por apresentação	60h
T	Apresentação de trabalho de extensão em evento nacional, estadual, regional ou local	15h por apresentação	60h
U	Aproveitamento de cursos técnicos nas áreas laboratorial, informática, línguas e Libras, com carga horária igual ou superior a 8 horas	-	60h
V	Exercício de representação estudantil (DA, DCE)	40h por gestão	80h
W	Representante no Colegiado de Curso	40h por gestão	80h
X	Representação em Comissões Institucionais	40h por gestão	80h
Carga horária mínima: 200h			

As atividades complementares, citadas anteriormente, só serão validadas se realizadas durante o período do curso. Para subsidiar algumas dessas atividades, o IFAL regulamentou a Política de Assistência Estudantil por meio da Resolução nº 16/CS, de 11 de dezembro de 2017.

Constituem diretrizes da Política de Assistência Estudantil do IFAL:

- I - atendimento a demandas biopsicossociais e pedagógicas das/os estudantes, conforme os programas desta Resolução;
- II - contribuição para ações de prevenção à retenção e à evasão escolar;
- III - divulgação da Política e socialização das ações da AE;
- IV - garantia da realização de reuniões periódicas das categorias profissionais ligadas à

AE e do FORPAE;

V - fomento à participação estudantil, por meio de suas organizações representativas, na formulação, implementação e avaliação de planos, programas e projetos a serem desenvolvidos;

V - incentivo à socialização das/os estudantes e à promoção de espaços de convivência.

7.4. Educação em direitos humanos: relações étnico-raciais e história e cultura Afro-Brasileira e Indígenas

As Instituições de Ensino Superior (IES) se responsabilizam com a formação de cidadãos éticos comprometidos com a construção dos direitos humanos e dos valores da democracia, bem como, as políticas de educação ambiental e a história e cultura Afro-brasileira e indígena visando atender aos atuais desafios da humanidade.

Neste sentido, o Curso de Bacharelado de Engenharia Elétrica do IFAL do Campus Palmeira dos Índios apresenta em sua estrutura curricular os componentes de Sociologia do Trabalho, Engenharia Ambiental e Direito e Legislação, que possibilitam os alunos vislumbrar uma outra história, pautada na existência de sujeitos comprometidos com a vivência em uma sociedade multicultural e pluriétnica, capazes de construir uma Nação justa e democrática atendendo às legislações específicas conforme Resolução CNE/CP nº 1/2004; Lei nº 11.645/2008, Lei 9.795 de 1999 e Decreto No. 4.281 de 25 de junho de 2004.

8. CRITÉRIOS E SISTEMAS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A avaliação do processo ensino-aprendizagem tem como parâmetros: os princípios do Projeto Político Pedagógico Institucional, a função social, os objetivos gerais e específicos do IFAL e o perfil de conclusão de cada curso.

O processo de avaliação da aprendizagem no IFAL estabelece estratégias pedagógicas que assegurem uma prática avaliativa a serviço de uma ação democrática *includente*, que viabilize a permanência *com sucesso* do aluno nesta instituição.

Avaliação da aprendizagem será realizada em função dos objetivos expressos nos planos de cursos, considerando os aspectos cognitivos, afetivos e psicossociais do educando, apresentando-se em três momentos: diagnóstico, formativo e somativo. A

avaliação de aprendizagem estabelecerá, também, momentos coletivos de auto e hetero avaliação entre os sujeitos do processo ensino-aprendizagem.

A avaliação do rendimento escolar observará os seguintes critérios:

- Prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos;
- Frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) em cada componente curricular nos Cursos de Graduação.

Os resultados de aprendizagem dos alunos dos Cursos de Graduação serão expressos numa escala de 0 (zero) a 10 (dez), sendo considerado aprovado aquele que obtiver, no mínimo, 7,0 (sete) pontos nas provas regulares ou, no mínimo, 5,0 (cinco) pontos, caso seja submetido à prova final.

9. TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO (TCC)

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), o qual visa a elaborar trabalho sobre um tema da engenharia elétrica e seus eixos correlacionados, terá caráter obrigatório. O mesmo deverá ser desenvolvido pelo aluno, devidamente acompanhado por um Professor-Orientador, a partir da conclusão de 70% da carga horária do curso. O Trabalho de Conclusão de Curso será regulamentado por Norma específica do IFAL, a qual orientará o processo de elaboração, apresentação e avaliação, incluindo critérios para escolha do tema e do professor orientador.

10. PRÁTICA PROFISSIONAL

Nesta seção, será descrita atividade que caracteriza prática profissional para o aluno de Engenharia Elétrica (i.e., estágio supervisionado). Segundo o Art. 9º da Resolução CNE/CEB Nº 04/99 o Estágio Supervisionado tem caráter obrigatório, sendo assim importante para o aluno poder associar diversas práticas pedagógicas e proporcionar articulação com o setor produtivo.

10.1. Estágio Supervisionado

O estágio curricular será atividade obrigatória, com uma duração mínima de 160 horas e poderá iniciar pelo aluno que estiver a partir do 8º período (a partir do quarto ano de curso). O estágio será obrigatoriamente supervisionado pela instituição de ensino, apresentado por meio de relatórios, de acompanhamento individualizado pelo professor-orientador durante o período de realização da atividade e obedecendo às resoluções e normas institucionais do IFAL. É obrigatória a apresentação de relatório final de estágio como atividade de síntese e integração de conhecimento.

Os estágios curriculares supervisionados dos cursos ofertados pelo IFAL Campus Palmeira dos Índios são mantidos através de convênios com empresas privadas e instituições públicas na área de abrangência da Instituição de Ensino. O estágio é supervisionado pela Coordenadoria de Extensão com o devido acompanhamento de um professor orientador, no qual o aluno desenvolve relatórios parciais, um relatório ao final do estágio e faz sua defesa perante uma banca examinadora com um mínimo de 02 (dois) professores.

11. SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO

A avaliação do Projeto Pedagógico do Curso será realizada pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE), pelo Colegiado Do Curso, corpo discente e através do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE), pela auto avaliação institucional, a qual tem como objetivo promover um diagnóstico, por meio da coleta de dados referentes aos objetivos, metas, finalidade e função social do Campus Palmeira dos Índios, em consonância com o Plano de Desenvolvimento Institucional.

Adicionalmente, observar-se-ão relatórios de estágios supervisionados, depoimentos de egressos, pareceres de empresas e do conselho regional de engenharia e arquitetura do estado de Alagoas (CREA-AL).

O PPC do curso de Engenharia Elétrica naturalmente estará em constante avaliação e isto levará a busca de novas tendências de acordo com mercado bem como ajustes de acordo com as disponibilidades docentes e estruturais do campus. A realização de mudanças e ajustes internos, visando ganhos significativos, serão conduzidas principalmente pelo NDE e Colegiado do curso.

11.1. Núcleo Docente Estruturante (NDE)

A Portaria nº 1.714/GR, aprovada em 1º de dezembro de 2010, em seu Artigo 1º, cria o Núcleo Docente Estruturante (NDE) com a finalidade de elaborar e atualizar os projetos pedagógicos dos cursos e com regimento próprio. Suas atribuições estão previstas no art. 8º e são as seguintes:

Contribuir para a consolidação do perfil profissional do egresso e a proposta pedagógica do curso;

- I- Zelar pela integração curricular interdisciplinar entre diferentes atividades de ensino constantes no currículo;
- II- Indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas de necessidades do curso;
- III- Zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação;

- IV- Elaborar e manter atualizado o currículo do curso, em consonância com o Colegiado, atendendo aos objetivos do Projeto Pedagógico do Curso;
- V- Analisar e avaliar o projeto Pedagógico do Curso, propondo alterações quando necessárias.

11.2. Colegiado do Curso

Tendo em vista a necessidade de avaliação dos cursos de Graduação, a Portaria nº 1.713/GR, de 1º de dezembro de 2010, em artigo 1º, regulamenta os Colegiados de Cursos, com a finalidade de acompanhar o processo pedagógico, deliberando sobre o funcionamento do curso e demais questões de sua competência.

Seguindo aos preceitos da legislação vigente, define-se como órgão deliberativo de cada curso, que exerce a coordenação pedagógica, com funções de normatização, deliberação e planejamento das políticas de ensino, pesquisa e extensão do referido curso em consonância como disposto no Regimento Geral do IFAL, como consta no art.3º. Suas competências, composição, atribuições, funcionamento do colegiado e das disposições finais, estão previstas ao longo do corpo do texto.

11.3. Política de Integração do Ensino, Pesquisa e Extensão

A perspectiva de ruptura com o paradigma da mera transmissão de “saber”, que vem se delineando no processo de construção do PPPI do IFAL, encaminha-nos para a assunção de uma prática escolar baseada em uma pedagogia crítica, cujo objetivo precípuo é assegurar o cumprimento de sua missão institucional que visa promover educação de qualidade social, pública e gratuita, fundamentada no princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, a fim de formar cidadãos críticos para o mundo do trabalho e contribuir para o desenvolvimento sustentável.

A pesquisa nos cursos de graduação do IFAL é incentivada, principalmente, pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/PRPI/IFAL), com apoio pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), mas com quase totalidade do suporte financeiro do IFAL no custeio de bolsas. Além disso, docentes da Instituição podem concorrer a cotas de bolsas de iniciação científica que

são concedidas anualmente pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL), principalmente em temáticas vinculadas às questões Energéticas.

O IFAL também incentiva a pesquisa dirigida ao desenvolvimento tecnológico e de processos de inovação por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Tecnológica e Inovação (PIBITI). Essa modalidade de pesquisa pretende formar recursos humanos dedicados ao fortalecimento da capacidade inovadora das empresas no País e com condições de participar de forma criativa e empreendedora na sua região, inclusive com a possibilidade de firmar parcerias de desenvolvimento tecnológico com os setores produtivos e sociais de Alagoas.

Nesse contexto, o Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica incentivará projetos que tenham por objetivo problematizar as questões locais, de forma a contribuir para o desenvolvimento de tecnologias e inovação.

Extensão no Curso de Graduação em Engenharia Elétrica

As atividades de Extensão no curso de bacharelado em Engenharia Elétrica serão estimuladas institucionalmente pelos Editais de bolsas de extensão do IFAL, concedida pela Pró-Reitoria de Extensão – PROEX com recursos do Instituto. Essa modalidade de bolsa tem o objetivo de fomentar a realização de ações integradas (ensino, pesquisa e extensão), específicas ou transdisciplinares, nas diversas áreas.

Compreendemos neste plano a curricularização das ações de extensão numa dimensão acadêmica institucional que vem fortalecer as questões mais amplas que norteiam a realidade social e coletiva. Para tanto, propõe-se o reconhecimento equitativo do papel do ensino, da pesquisa e da extensão, resguardando os princípios de autonomia e flexibilização curricular. Podendo a carga horária das atividades extensionistas ser creditada na matriz curricular do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, conforme estabelece o PNE 2014-2024 (Lei 13.005, de 25 de junho de 2014 e nos normativos que dispões sobre a regulamentação da curricularização das atividades de extensão do Ifal.

A ações de extensão desenvolvem-se através de programas, projetos, cursos, eventos, consultorias, assessorias e prestação de serviços com participação de docentes, técnicos administrativos e discentes.

Nessa perspectiva, o Curso de Engenharia Elétrica incentivará atividades de extensão como instrumentos capazes de contribuir, numa interação dialógica, decisiva-

mente para construção de outros estilos de desenvolvimento Energético e de novas tecnologias, que além de sustentáveis, possam assegurar uma melhor condição de vida para a população de Alagoas.

12. INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS E BIBLIOTECA.

O curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica possuirá estrutura compatível com maioria de suas necessidades e recursos complementares descritos abaixo:

Dependências	Quantidade	m²
Sala de Direção	01	45,24
Salas de Coordenação	01	100,04
Sala de Professores	01	98,40
Salas de Aulas (Comuns)	13	672,40
Salas de Aulas (Laboratório de Informática)	01	45,10
Salas de Aulas (Laboratório de Informática de Uso Geral)	03	69,70
Salas de Aulas (Laboratório de Instalações Elétricas)	01	130,38
Salas de Aulas (Laboratório de Eletricidade)	01	98,40
Salas de Aulas (Laboratório de Máquinas Elétricas)	01	99,22
Salas de Aulas (Laboratório de Automação)	01	99,22
Salas de Aulas (Laboratório de Eletrônica)	01	87,74
Laboratório de Física	01	87,74
Laboratório de Química	01	87,74
Laboratório de Pesquisa	01	56,68
Coordenação dos Laboratórios de Engenharia Elétrica	01	24,00
Biblioteca	01	157,29
Sanitários	05	118,65
Pátio Coberto / Área de Lazer / Convivência/ Praça de Alimentação	01	169,00
Mini auditório	01	86,50
Auditório	01	410,06
Espaço Cultural	01	152,47
Sala de Estudo	01	57,67
Campo de Futebol	01	5.454,00
Quadra de Esporte (<i>Indoor e Areia</i>)	01	861,00
Outros CASA - ESCOLA	01	24,64
Centro de Treinamento	01	245,00

12.1 Outros Recursos Materiais

Item	Observações	Quantidade
Televisores	TV 20" Toshiba, TV 29" Toshiba	02
Retroprojetores		05
DVD		04
Projetores de Slides		45
Câmeras		01
<i>Flip-charts</i>		02

12.2 Infraestruturas de Informática

Quadro Resumo da Infraestrutura de Informática (exceto o referente ao curso específico).

Laboratório (nº 66)		Área (m²)	m² por estação	m² por aluno
Laboratório de Uso Geral		96	2,4	2,7
Descrição (Softwares Instalados, e/ou outros dados)				
Sistema Operacional Windows e Linux, Office 2007, Endpoint, WinRar, Corel Draw, Auto CAD 2010.				
Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			
40	Computadores DELL (Pentium Dual Core, Processador de 2.0 GHz, 2GB de memória e HD de 160 GB).			

Laboratório (nº 71)		Área (m²)	m² por estação	m² por aluno
Laboratório de Uso Geral		64	2,56	1,8
Descrição (Softwares Instalados, e/ou outros dados)				
Sistema Operacional Windows e Linux, Office 2007, Endpoint, WinRar, Corel Draw, Auto CAD 2010.				
Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			
25	Computadores Lenovo (Pentium Core 2 Duo, Processador de 2.0 GHz, 2GB de memória e HD de 160 GB).			

Laboratório (nº 19)		Área (m²)	m² por estação	m² por aluno
Laboratório de Uso Geral		64	2,56	2,1
Descrição (Softwares Instalados, e/ou outros dados)				
Sistema Operacional Windows e Linux, Office 2007, Endpoint, WinRar, Corel Draw, Auto CAD 2010.				
Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			
20	Computadores Positivo (Serprom, Processador de 2.0 GHz, 512MB de memória e HD de 160 GB).			

Laboratório (nº 20)		Área (m²)	m² por estação	m² por aluno
Laboratório Biblioteca - LB		12,0	2,4	0,3
Descrição (Softwares Instalados, e/ou outros dados)				
Sistema Operacional Windows e Linux, Office 2007, Endpoint, WinRar, Corel Draw, Auto CAD 2010.				
Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			
03	Computadores Lenovo (Pentium Core 2 Duo, Processador de 2.0 GHz, 2GB de memória e HD de 160 GB).			

12.3 Infraestruturas de Laboratórios Específicos da Área do Curso

Quadro Resumo da Infraestrutura de Laboratórios Específicos à Área do Curso.

Laboratório (nº 70)		Área (m²)	m² por estação	m² por aluno
Laboratório de Informática - LI		54,02	2,1	1,5
Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)				
Sistema Operacional Windows e Linux, Office 2007, Endpoint, WinRar, Corel Draw, Auto CAD 2010.				
Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			
25	Computadores Lenovo (Pentium Core 2 Duo, Processador de 2.0 GHz, 2GB de memória e HD de 160 GB).			

Laboratório (nº 39)		Área (m²)	m² por estação	m² por aluno
Laboratório de Informática - LI		54,02	2,1	1,5
Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)				
Sistema Operacional Windows e Linux, Office 2007, Endpoint, WinRar, Corel Draw, Auto CAD 2010.				
Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			
40	Computadores HP (Pentium Core 2 Duo, Processador de 2.0 GHz, 2GB de memória e HD de 160 GB).			

Laboratório (nº 71)		Área (m²)	m² por estação	m² por aluno
Laboratório de Informática - LI		54,02	2,1	1,5
Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)				
Windows XP, Office 2003, AVG, WinZip, Corel Draw, Qi Cad, Qi Ilumine e Qi Hydrus				
Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			
25	Computadores LOG (Pentium 4, Processador de 1.8 GHz, 256 MB de memória e HD de 40 GB)			

Laboratório (nº 41)		Área (m²)	m² por estação	m² por aluno
Laboratório de Instalações Elétricas e Comandos Industriais- LIE		54,02	2,1	1,5
Descrição (Materiais de Consumo, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)				
Diversos materiais de consumo e ferramentas para as aulas práticas.				
Equipamentos (Materiais Permanentes)				
Qtde.	Especificações			
01	Multímetro tipo alicate digital modelo ET 3200			
04	Multímetro Analógico Modelo 484 Engro			
01	Medidor de tensão elétrica, MV 202, 240 V, 15 – 120 A			
04	Wattímetro portátil, classe 0,5 monofásico			
04	Motor elétrico de indução monofásico ¼ CV – 1750 RPM			
05	Motor elétrico de indução trifásico 1 CV			
02	Medidor de resistência de Terra 5 faixas			
01	Alicate digital volt-amperimétrico			
08	Motor elétrico de indução trifásico 1 CV – 1750 RPM, 220/380/440/760 V			
01	Indicador de sequência de fase modelo 8031			
03	Variador de tensão toroidal trifásico modelo 3807			
65	Relé temporizado com retardo, 220 V – 60 Hz			
10	Multímetro digital Victor 70			
01	Kit didático de partida magnética			
02	Multímetro Analógico Minipa			
02	Alicate Wattímetro Digital ET4091			
03	Kit didático com Controlador Lógico Programável			
01	Kit didático com Inversor de Frequência			
08	Autotransformador trifásico			
02	Luxímetro digital			
01	Kit didático para instalações elétricas residenciais			
01	Computador			
01	Impressora a laser			
01	Inversor de frequência monofásico para 1/2CV			
01	Kit de energia solar			

Laboratório (nº 42)		Área (m²)	m² por estação	m² por aluno
Laboratório de Eletricidade - LME		54,02	2,1	1,5
Descrição (Materiais de Consumo, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)				
Diversos materiais de consumo e ferramentas para as aulas práticas.				
Equipamentos (Materiais Permanentes)				
Qtde.	Especificações			
10	Fonte de alimentação 0-30V/3A Minipa			
02	Fonte de tensão estabilizada Dialkit F.1000			
02	Multímetro Analógico Modelo 462 Engro			
06	Multímetro Digital Modelo ET 2050 Minipa			
17	Miliamperímetro Analógico, 7,5 A – 60 mA – Modelo 600			
05	Miliamperímetro Analógico, 15 A – 60 mA – Modelo 600			
17	Amperímetro Analógico Modelo 600 Engro			
05	Multímetro Analógico Modelo 484 Engro			
01	Década Resistiva modelo MA 2115 NANSEN			
10	Voltímetro de painel analógico, campo de medição 0-250 V			
10	Amperímetro de painel analógico, campo de medição 0-12 A			
01	Varivolt monofásico cursor com escala graduada, ajuste contínuo			
01	Fasímetro portátil, classe 0,5			
01	Galvanômetro tipo zero central			
02	Ponte Kelvin portátil			
01	Megômetro eletrônico modelo MI 1050 P			
01	Indicador de sequência de fases portátil modelo ISF 600			
30	Multímetro analógico ICE			
10	Multímetro analógico Minipa			
07	Osciloscópio Analógico, 15 MHz, MINIPA			
04	Gerador de funções, indicador digital com 6 dígitos – MINIPA			

Laboratório (nº 44)		Área (m²)	m² por estação	m² por aluno
Laboratório de Máquinas Elétricas/Automação - LMEA		54,02	2,1	1,5
Descrição (Materiais de Consumo, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)				
Equipamentos (Materiais Permanentes)				
Qtde.	Especificações			
01	Sistema Didático para treinamento em controles programáveis para automação por ar comprimido e oleodinâmica para 12 alunos. Composto de: 3 unidades de controle tipo front end, acondicionadas em placas didáticas de fixação e com bornes para fixação através de cabos de tipo banana; 3 licenças de software para programação; 3 cabos de ligação;			
01	Sistema Didático para treinamento em sensores para 12 alunos. Composto de: 1 conjunto de componentes para estudos de sensores de proximidade; 1 conjunto de componentes para estudos de sensores de distância e posicionamento; 1 conjunto de componentes para estudos de sensores de pressão; 1 maleta com objetos para teste; 1 conjunto de cabos elétricos; 1 fonte de alimentação; 1 painel perfurado de alumínio para montagem.			
03	Controladores Lógicos Programáveis FESTO			
01	Bancada para ensaios de máquinas elétricas, com 1 motor de indução trifásico, 1 motor de corrente contínua, 1 gerador trifásico e dinamômetro.			
02	Bancadas de automação WEG, conteúdo: 2 CLP's CPW – A 250 da WEG			
01	Transformador trifásico abaixador de tensão 13800/380V de 30kVA			
01	Transformador trifásico abaixador de tensão 13800/380V de 45kVA			
02	Kit didático para análise de óleo mineral			
02	Kit didático para verificação de parâmetros elétricos de transformadores			
02	Gerador elétrico			
01	Kit de simulação de carga em motor de indução			
01	Computador			

Coordenação dos Laboratórios (sala nº 47)		Área (m²)	m² por estação	m² por aluno
Coordenação e Almoxarifado		24,0	-	0,7
Descrição (Materiais de Consumo, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)				
Equipamentos (Materiais Permanentes)				
Qtde.	Especificações			
01	Materiais Diversos			

Laboratório (sala nº 48)		Área (m²)	m² por estação	m² por aluno
Laboratório de Automação		24,0	-	0,7
Descrição (Materiais de Consumo, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)				
Equipamentos (Materiais Permanentes)				
Qtde.	Especificações			
01	Bancadas Didáticas			
25	Computadores LOG (Pentium 4, Processador de 1.8 GHz, 256 MB de memória e HD de 40 GB)			

Laboratório (nº 46)		Área (m²)	m² por estação	m² por aluno
Laboratório de Eletrônica Geral- LEG		54,02	2,1	1,5
Descrição (Materiais de Consumo, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)				
Diversos materiais de consumo e ferramentas para as aulas práticas.				
Equipamentos (Materiais Permanentes)				
Qtde.	Especificações			
18	Década Indutiva Modelo, MA – 2705, NANSEN			
10	Miliamperímetro Analógico, 15 A – 300 mA – Modelo 600			
15	Multímetro Eletrônico Analógico – Modelo 584			
10	Multímetro Analógico – Modelo 484			
21	Década resistiva Modelo, MA – 2115, NANSEN			

12	Década capacitiva Modelo, MA – 2115, NANSEN
03	Frequencímetro digital, alcance 1 Hz a 150 MHz – MINIPA
08	Módulos pra práticas de eletrônica digital
10	Osciloscópio digital minipa
12	Fonte digital de tensão 0-35V/5A Minipa
16	Kit didático eletrônica digital
10	Gerador de função digital
10	Capacímetro digital
10	Multímetro digital Victor 70
30	Multímetro Analógico Minipa
02	Kit didático para sensores
02	Kit didático eletrônica geral
01	Computador

12.4. Biblioteca

O Campus Palmeira dos Índios possui um acervo de livros que dá suporte à organização curricular do curso e suficiência do número de exemplares à demanda real em um mesmo período letivo. Ademais a cada ano existe uma dotação orçamentária específica para a aquisição de novos livros atualização do acervo existente.

O acesso ao material bibliográfico é de livre acesso pelos alunos e existência de espaço para estudo individualizado.

As principais atribuições da biblioteca são:

- Adquirir, receber, organizar, guardar e promover a utilização do acervo para o ensino, a pesquisa e a extensão;
- Guardar, preservar e divulgar a produção técnica, científica e cultural do Campus;
- Normalizar os serviços bibliográficos e de informações do Campus;
- Executar outras atividades pertinentes ou que venham a ser delegadas pela autoridade competente.

A biblioteca está instalada num espaço climatizado, ocupando uma área de 157,23 m². Existe um sistema de proteção eletrônica, com circuito fechado e oferece condições básicas de acessibilidade às pessoas com necessidades específicas. A biblioteca está com todo o seu acervo informatizado, com sistema funcionando em rede com consulta ao acervo bibliográfico pela internet, e ainda tem como apoio, um laboratório de informática para utilização de internet, com 15 pontos de acesso. Adicionalmente, existe uma biblioteca virtual, para estudantes e professores que desejam acessar outras obras científicas englobando livros da editora Pearson. O acesso é simples e fechado a comunidade acessado pelo link: <https://bibliotecavirtual.ifal.edu.br/>.

É importante ressaltar que a biblioteca do Campus Palmeira dos Índios possui serviços de reprografia. Nossa catalogação é pela tabela CDD – Classificação Decimal de Dewey. Temos o serviço de orientação a pesquisa (informação ao usuário). Temos sistemas próprio de informatização. Atualmente a recuperação de informações está sendo feita pelo por meio de *backup* no servidor de informática e no fichário de título, autor e assunto. Dispomos de computadores para acesso a internet. O empréstimo é para comunidade interna com 7 (sete) dias mais a renovação, podendo levar até 3 (três) livros e consulta para a comunidade externa.

Além disso dispõe-se de um bibliotecário e um corpo técnico constituído de servidores para atender à demanda de serviço.

13. ACESSIBILIDADE ÀS PESSOAS COM NECESSIDADES ESPECIFICAS

O Instituto Federal de Alagoas – Campus Palmeira dos Índios pretende adaptar ainda mais a sua estrutura física aos critérios e parâmetros técnicos às condições de acessibilidade de acordo com a Portaria MEC nº 3.284, de 7 de novembro de 2003. A mesma dispõe sobre requisitos de acessibilidade de pessoas com necessidades específicas, para instruir os processos de autorização e de reconhecimento de cursos, e de credenciamento de instituições, como também o que preceitua a ABNT - NBR9050 que trata da acessibilidade de pessoas com necessidades específicas a edificações, espaço, mobiliário e equipamento urbano. Há lavabos, bebedouros e telefone público instalados em altura acessível aos usuários de cadeiras de rodas e pessoas com nanismo.

Com esse modelo, será possível contribuir para o desenvolvimento de uma vida saudável e de uma política interna inclusiva para as pessoas com necessidades específicas exercerem esses direitos e fortalecerem sua participação como cidadãos.

O Campus de Palmeira dos Índios possui estrutura física que atende minimamente às normas que tratam de acessibilidade de pessoas com necessidades específicas, e tem buscado a eliminação de barreiras arquitetônicas para circulação do estudante, permitindo acesso aos espaços de uso coletivo; reserva de vagas em estacionamentos nas proximidades das unidades de serviço; corrimãos, facilitando a circulação de cadeira de rodas pelas rampas. Outros requisitos serão ajustados de acordo com as demandas legais.

Está institucionalizado um Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas (NAPNE), por meio da Resolução nº 45/CS, de 22 de dezembro de 2014 que dispõe sobre a organização, o funcionamento e as atribuições do Núcleo de Atendimento as pessoas com necessidades específicas- NAPNE do Instituto Federal de Alagoas . Os NAPNEs foram instituídos através do Programa TECNEP do Ministério da Educação/Secretaria de Educação Tecnológica, para articular as ações no âmbito interno e externo das instituições federais de educação profissional e tecnológica.

14. CORPO DOCENTE E TÉCNICO

Corpo Docente

O quadro de docentes do IFAL - Campus Palmeira dos Índios disponível para atuar no Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica está composto, atualmente, com 51 professores (não limitado a estes), conforme quadro apresentado a seguir. O campus possui 99 docentes em efetivo exercício. Onde 12 docentes possuem formação relacionada com a Engenharia Elétrica. É importante ressaltar que poderão existir outros docentes de acordo com disponibilidade de carga horária a cada período letivo.

Nº	Docente	Titulação	Formação
1	Alberto Heleno Rocha da Silva	Mestrado	Matemática
2	Andréia Rodrigues Alves	Mestrado	Matemática
3	Antonio Cabral dos Santos	Mestrado	Engenharia Elétrica
4	Arthur Adriano Lima dos Santos	Mestrado	Sociologia
5	Ayslan Caisson Noroes Maia	Doutorado	Engenharia Elétrica
6	Benícia Maria Barros Barbosa Pereira	Mestrado	Biologia
7	Bruno Henrique Uchôa da Silva Gomes	Doutorado	Filosofia
8	Carlos Antonio Alves de Oliveira	Doutorado	Engenharia Elétrica-Eletrônica
9	Carlos Guedes de Lacerda	Mestrado	Engenharia Elétrica
10	Carlos Jonnatan Pimentel Barros	Mestrado	Química
11	Clayton Pereira Costa	Mestrado	Matemática
12	Cristine Gonçalves de Castro	Mestrado	Arquitetura
13	Deyvson Rodrigues Cavalcanti	Doutorado	Filosofia
14	Eberth Vieira Marques da Silva	Especialista	Engenharia Elétrica
15	Edneide Ferreira Leite Rocha	Mestrado	Letras
16	Eduardo Cesar Barbosa da Rocha Torres	Especialista	Engenharia de Agrimensura
17	Elder de Souza Claudino	Doutorado	Física
18	Emerson Ferreira de Araújo Lima	Mestrado	Informática
19	Flávio Anderson Pedrosa de Melo	Mestrado	Educação Física
20	Glauber Vinícius Ventura de Melo Ferreira	Doutorado	Ciência da Computação
21	Gregory Arthur de Almeida Carlos	Doutorado	Engenharia Elétrica
23	Gilberto Messias dos Santos Junior	Especialista	Engenharia Civil
24	Israel Crescêncio da Costa	Doutorado	Química
25	Jalves Mendonça Nicácio	Mestrado	Ciência da Computação
26	Jakson do Nascimento	Especialista	Tecnólogo Sistemas Elétricos
27	José Assis Santos	Doutorado	Letras Inglês/Francês
28	Leonaldo José Lira do Nascimento	Doutorado	Engenharia Elétrica

29	Leonardo Vieira da Silva	Doutorado	Química
30	Luiz Domingos do Nascimento Neto	Mestrado	História
31	Magda Correia dos Santos	Mestrado	Engenharia Química
32	Manoel Pereira da Silva Júnior	Mestrado	Física
33	Márcio Azevedo Rocha	Especialista	Tecnologia em sistemas Elétricos
34	Maurício Ricardy Batista Ramos	Mestrado	Educação Física
35	Marcos André Rodrigues da Silva Júnior	Mestrado	Educação Física
36	Pablo Bezerra Vilar	Mestrado	Engenharia Elétrica
37	Rafael Thyago Antonello	Doutorado	Ciência da Computação
38	Regina Helena Carnaúba Telles	Especialista	Letras-Português/Inglês
39	Renata Camelo Lima	Mestrado	Arquitetura e urbanismo
40	Ricardo José de Lima	Especialista	Ciências Biológicas
41	Rodrigo Raposo da Silva	Mestrado	Física
42	Rodolfo Rodrigues Pereira dos Santos	Mestrado	Letras
43	Roberto Calábria Guimarães da Silva	Mestrado	História-Licenciatura
44	Roberto Fernandes da Conceição	Mestrado	Desenho e Plástica
45	Rodrigo Lustosa Peronico	Mestrado	Matemática
46	Rosania de Almeida de Lima	Mestrado	Letras - Português/Inglês
47	Sheyla Karolina Justino Marques	Doutorado	Tecnólogo em Construção de Edifícios
48	Tales Garcia Alvarenga Viglioni	Mestrado	Informática
49	Tiago Abreu Tavares de Sousa	Mestrado	Engenharia Elétrica
50	Vanúzia Amorim Pereira dos Santos	Mestrado	Letras
51	Wilson Mendes Cavalcante	Especialista	Tecnologia Sistemas Elétricos

Corpo Técnico

O corpo técnico específico para o curso de Engenharia Elétrica no IFAL campus Palmeira dos Índios conta com dois (2) técnicos efetivos de laboratório em eletrotécnica, os quais apoiarão nas devidas manutenções e organização de equipamentos bem como estruturação de laboratórios para o curso.

Nº	Docente	Titulação	Formação
1	Denisson José Moreira Ferreira	Especialização	Tecnólogo em Sistemas Elétricos
2	Kátryson Muniz Santos Costa	Graduação	Técnico em Eletrotécnica

15. PROGRAMA DOS COMPONENTES CURRICULARES

15.1 Componentes Obrigatórios

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Introdução ao Cálculo Diferencial e Integral		Código:
Carga Horária: 72h	Período: 1º	Carga Horária Semanal: 4 horas/aulas
Pré-requisitos: Nenhum		
Ementa		
Conceitos fundamentais. Funções e Gráficos. Limite e continuidade. Derivadas. Regras de diferenciação. Aplicação de derivadas.		
Conteúdo Programático		
Conceitos fundamentais: Propriedades de potências e raízes reais. Conceitos e resolução de equações. Fatoração de Polinômios.		
Funções e Gráficos: A reta real. Plano Cartesiano. Conceito de função. Exemplos de funções de uma variável real. Função crescente, decrescente e constante. Representações de uma função. Função injetora, sobrejetora e bijetora. Função composta. Função inversa. Funções reais elementares (Funções polinomiais, modelos lineares e quadráticos, funções modulares, exponenciais, logarítmicas, funções algébricas, funções transcendentais, funções trigonométricas, Funções hiperbólicas, etc.).		
Limite e continuidade: Limite de uma função. Cálculo do limite utilizando suas leis. Definição precisa de limite. Continuidade. —Limites infinitos e assíntotas verticais. Limites no infinito e assíntotas horizontais.		
Derivada: Inclinação da reta tangente. Definição de derivada de uma função. A derivada como uma função.		
Regras de diferenciação: Derivada das funções reais elementares. Regra do produto e do quociente. Regra da cadeia. Diferenciação implícita. Aproximações lineares.		
Aplicação de derivadas: Problemas de máximos e mínimos de uma função. O teorema do valor médio. Formas indeterminadas e a regra de L'Hôpital. Esboços de curvas. Processo de otimização.		
Objetivo Geral		
Compreender os conceitos básicos do cálculo diferencial necessários para utilização e aplicação na engenharia.		
Objetivos Específicos		
Compreender os conceitos de função; Compreender o conceito de limite de uma função; Compreender o conceito de continuidade; Compreender o conceito de diferenciação de funções de uma variável real; Desenvolver e aplicar técnicas de cálculo de limite e derivada; Estudar propriedades locais e globais de funções contínuas deriváveis.		
Bibliografia Básica		
LARSON, Ron. Cálculo aplicado: Curso Rápido . São Paulo. Cengage Learning.		
STEWART, James. Cálculo I . São Paulo: Pioneira Thomson Learning.		
SWOKOWSKI, Earl W. Cálculo com geometria analítica, 1 . São Paulo: McGraw-Hill.		

Bibliografia Complementar

ANTON, Howard. **Cálculo, 1**. Porto Alegre: Bookman.

BOULOS, Paulo. **Cálculo diferencial e integral, 1**. São Paulo: Pearson Makron Books.

LEITHOLD, Louis. **O cálculo com geometria analítica, 1**. São Paulo: Harbra.

MUNEM, Mustafá A.; FOULIS, David J. **Cálculo, 1**. Rio de Janeiro: LTC.

ÁVILA, G.S.S. – **Cálculo I**. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos S.A.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Introdução à Programação		Código:
Carga Horária: 72h	Período: 1º	Carga Horária Semanal: 4 horas/aulas
Pré-requisitos: Nenhum		
Ementa		
Conceitos básicos de linguagens de programação. Programação estruturada baseada em linguagem C. Funções. Arrays e Ponteiros.		
Conteúdo Programático		
<p>Conceitos básicos de linguagens de programação: Hardware X Software, lei de Moore, organização dos computadores, hierarquia de dados, linguagens de programação e seu histórico, ambientes de programação e suas fases de execução.</p> <p>Programação estruturada baseada em linguagem C: Algoritmos, pseudocódigos, tipos de dados e conversão entre esses tipos, constantes e variáveis, escopo e tempo de vida, estrutura de controle, comandos if, if...else, while, for, case, do... while, continue, break. Operadores lógicos e aritméticos.</p> <p>Funções: Chamada, definição e protótipos de funções. Arquivos de cabeçalho. Escopo de funções e variáveis. Recursão.</p> <p>Arrays e Ponteiros: Definição de arrays e sua passagem para funções. Arrays multidimensionais. Alocação dinâmica de memória. Definição e inicialização de ponteiros. Operadores de ponteiros. Chamadas de função por valor e por referência. Relação de arrays e ponteiros, array de ponteiros. Ponteiro para funções.</p>		
Objetivo Geral		
Tornar os alunos capazes de visualizar soluções computacionais para problemas através da construção de programas, em linguagem de alto nível estruturada.		
Objetivos Específicos		
Familiarizar o aluno com o modelo sequencial de computação; Apresentar conceitos básicos de linguagens de programação; Capacitar o aluno no uso da linguagem C; Treinar o aluno no processo básico de desenvolvimento de software (concepção, edição, execução e teste de programas de computador).		
Bibliografia Básica		
<p>SCHILD, Herbert. C Completo e Total. Editora Pearson.</p> <p>DEITEL, Harvey; DEITEL, Paul. C - Como Programar. Editora Pearson.</p> <p>MIZRAHI, Victorine Viviane. Treinamento em Linguagem C. Editora Pearson.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>SEBESTA, Robert W. Conceitos de Linguagens de Programação. Ed. Bookman.</p> <p>MOKARZEL, Fábio; SOMA, Nei. Introdução à Ciência da Computação. Ed. Elsevier.</p> <p>VAREJÃO, Flávio. Linguagens de Programação Java, C, C++ e outras. Editora Campus.</p> <p>MIZRAHI, Victorine Viviane. Treinamento em Linguagem C++, Módulo 1 Editora Pearson.</p> <p>MIZRAHI, Victorine Viviane. Treinamento em Linguagem C++, Módulo 2 Editora Pearson.</p>		

Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Química Geral		Código:
Carga Horária: 36h	Período: 1º	Carga Horária Semanal: 2 horas/aulas
Pré-requisitos: Nenhum		
Ementa		
Estequiometria. Gases. Soluções. Termoquímica. Cinética Química. Equilíbrio Químico. Eletroquímica.		
Conteúdo Programático		
<p>Estequiometria: Quantidade de matéria. Proporções fixas e definidas das reações químicas.</p> <p>Gases: Transformações gasosas em massas fixas. Lei dos gases ideais.</p> <p>Soluções: Propriedades das soluções. Cálculos de concentrações em <i>g/L</i> e em <i>mol/L</i>.</p> <p>Termoquímica: Calor de formação e cálculo de ΔH. Poder calorífico dos combustíveis.</p> <p>Cinética Química: Velocidade média das reações. Fatores que influenciam na velocidade.</p> <p>Equilíbrio Químico: Equilíbrio e modificação do equilíbrio. Equilíbrio aquoso (<i>pH</i>).</p> <p>Eletroquímica: Pilhas. Eletrólise.</p>		
Objetivo Geral		
Aplicar conceitos químicos envolvidos em diversos processos presentes no cotidiano profissional de um engenheiro.		
Objetivos Específicos		
<p>Reconhecer a química como indispensável para uma melhor leitura do mundo contemporâneo e como instrumento de modernização consciente nos processos produtivos;</p> <p>Identificar o conhecimento científico envolvido nas transformações e nos processos práticos dando ênfase ao estudo dos conteúdos com aplicações no cotidiano;</p> <p>Compreender as relações de mão dupla entre o processo social e a evolução das tecnologias, associadas à compreensão dos processos de transformação de energia, dos materiais e da vida.</p>		
Bibliografia Básica		
<p>ATKINS, Peter; JONES, Loretta. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. Porto Alegre: Artmed.</p> <p>BROWN, Lawrence S.; HOLME; Thomas A. Química geral: aplicada à Engenharia. Local: Cengage Learning.</p> <p>MAHAN, Bruce M.; MYERS, Rollie J. Química: um curso universitário. São Paulo: Edgard Blucher.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>BRADY, James E.; HUMISTON, Gerard E. Química geral, 1. Rio de Janeiro: LTC.</p> <p>BRADY, James E.; HUMISTON, Gerard E. Química geral, 2. Rio de Janeiro: LTC.</p> <p>BROWN, Theodore L.; LEMAY JR., H. Eugene; BURSTEN, Bruce E. Química: a ciência central. Rio de Janeiro: Prentice Hall Brasil.</p> <p>RUSSEL, John B. Química geral, 1. São Paulo: Makron Books.</p> <p>RUSSEL, John B. Química geral, 2. São Paulo: Makron Books.</p>		

SARDELLA, Antonio. **Química: volume único**. São Paulo: Ática.

ROCHA, Julio Cesar. **Introdução à química ambiental**. Rio Grande do Sul: Bookman.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Química Geral Experimental		Código:
Carga Horária: 36 h	Período: 1º	Carga Horária Semanal: 2 horas/aulas
Pré-requisitos: Nenhum		
Co-requisito: Química Geral		
Ementa		
Introdução ao laboratório de química. Noções de segurança. Reações químicas. Estequiometria. Equilíbrio químico. Preparo de soluções ácido-base. Eletroquímica. Eletrólise. Corrosão. Espectrofotometria.		
Conteúdo Programático		
<p>Introdução ao laboratório de química: Noções de segurança. Vidraria e equipamentos. Lavagem e secagem de materiais.</p> <p>Reações químicas: Identificação de uma reação química. Estudo da cinética de uma reação. Determinação da velocidade de uma reação. Verificação da atuação de um catalisador.</p> <p>Estequiometria.</p> <p>Equilíbrio químico. Equilíbrio químico de ácidos e bases fracas. Hidrólise.</p> <p>Solução Tampão. Equilíbrio químico da água. Equilíbrio químico de indicadores. Equilíbrio químico de sais pouco dissolvidos. Equilíbrio químico de complexos. Óxido-redução.</p> <p>Preparação de soluções.</p> <p>Eletroquímica.</p> <p>Eletrólise.</p> <p>Corrosão.</p> <p>Espectrofotometria: Definição de Colorimetria. Definição de Espectrofotometria. Definição de absorção atômica.</p>		
Objetivo Geral		
Desenvolver habilidades mínimas para o trabalho científico experimental usando técnicas e equipamentos simples, correlacionando os resultados práticos com a teoria da estrutura da matéria e suas transformações.		
Objetivos Específicos		
Assimilar operações e técnicas básicas de laboratório de química; Conhecer a preparação de soluções; Estudar as reações químicas e suas evidências; Correlacionar a estrutura e propriedades de sólidos e líquidos; Apresentar noções gerais de eletroquímica e corrosão.		
Bibliografia Básica		
<p>BANUTH, Gilda Siqueira Lopes et al. Química básica experimental. São Paulo: Ícone.</p> <p>LEITE, Flávio. Práticas de química analítica. São Paulo: Átomo.</p> <p>MAHAN, Bruce M.; MYERS, Rollie J. Química: um curso universitário. São Paulo: Edgard Blucher.</p>		
Bibliografia Complementar		

BROWN, T. L. et al. **Química**: a ciência central. São Paulo: Pearson Prentice Hall.

KOTZ, John C.; TREICHED JR, P. **Química e reações químicas**. Rio de Janeiro: LTC.

MASTERTON, L. M.; SLOWVINSKI, E. J.; STANITSKI, C. L. **Princípios de química**. Rio de Janeiro: LTC.

RUSSEL, John B. **Química geral, 1**. São Paulo: Pearson Education.

RUSSEL, John B. **Química geral, 2**. São Paulo: Pearson Education.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Geometria Analítica		Código:
Carga Horária: 72 h	Período: 1º	Carga Horária Semanal: 4 horas/aulas
Pré-requisitos: Nenhum		
Ementa		
A Reta. O Plano. Cônicas. O Espaço. Quádricas.		
Conteúdo Programático		
<p>A Reta: Números Inteiros. Racionais, Irracionais. Números reais. Valor absoluto.</p> <p>O Plano: Sistemas de coordenadas. Distância entre dois pontos. Vetores no plano. Operações com vetores. Produto escalar e Ângulos entre vetores. Produto interno. Projeções. Equações paramétricas da reta. Equação cartesiana da reta. Ângulos entre retas. Distância de um ponto a uma reta. Equações da circunferência.</p> <p>Cônicas: Elipse. Hipérbole. Parábola. Rotação e Translação de eixos.</p> <p>O Espaço: Sistemas de coordenadas. Distância entre dois pontos. Esfera. Vetores no espaço, Produto vetorial. Produto misto. Equações do plano. Equações paramétricas do Plano. Equações paramétricas da reta. Interseção de planos. Interseção de retas e planos. Interseção de retas. Distância de um ponto a um plano. Distância de um ponto a uma reta. Distância entre retas reversas.</p> <p>Quádricas: Superfícies de revolução, Formas cônicas, Curva no espaço.</p>		
Objetivo Geral		
Fazer com que os alunos aprendam os conceitos da geometria analítica e da álgebra vetorial do plano e espaço.		
Objetivos Específicos		
<p>Descrever e reconhecer operações com vetores e aplicá-los em problemas práticos;</p> <p>Identificar e diferenciar as superfícies e curvas no espaço através de sua equação, bem como calcular seus diversos elementos e posições;</p> <p>Escrever e reconhecer as equações de reta, cônicas, plano e superfícies de revolução.</p>		
Bibliografia Básica		
<p>CAMARGO, Ivan de; BOULOS, Paulo. Geometria analítica: um tratamento vetorial. São Paulo: Pearson Prentice Hall.</p> <p>STEINBRUCH, Alfredo. Geometria analítica. São Paulo: Makron Books Editora.</p> <p>WINTERLE, Paulo. Vetores e geometria analítica. São Paulo: Makron Books.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>BOLDRINI, José Luiz et al. Álgebra linear. São Paulo: Harper & Row do Brasil.</p> <p>REIS, Genésio de Lima dos; SILVA, Valdir Vilmar da. Geometria analítica. São Paulo: LTC.</p> <p>SWOKOWSKI, Earl Willian. Cálculo com geometria analítica, 2. São Paulo: Makron Books.</p> <p>STEWART, James. Cálculo II. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.</p> <p>Winterle, Paulo. Vetores e Geometria Analítica. São Paulo: Makron Books Editora.</p>		

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Introdução à Engenharia Elétrica		Código:
Carga Horária: 36h	Período: 1º	Carga Horária Semanal: 2 horas/aulas
Pré-requisitos: Nenhum		
Ementa		
Considerações sobre ciência e tecnologia. História da engenharia. A profissão no Brasil. Apresentação do curso.		
Conteúdo Programático		
Considerações sobre ciência e tecnologia.		
História da engenharia: História da Engenharia no Brasil e no mundo, História de Engenharia Elétrica.		
A profissão no Brasil: Áreas da Engenharia Elétrica. Evolução e perspectivas da Engenharia Elétrica. Aplicação e produtos da Engenharia Elétrica. Integração com outras áreas da engenharia. Ciclo de palestras sobre as áreas de Engenharia Elétrica.		
Apresentação do curso: Visão geral do objetivo, das disciplinas gerais e optativas com ênfase na importância das disciplinas básicas; apresentação do sistema de créditos, matrícula e das opções eletivas e optativas.		
Objetivo Geral		
Compreender a Ciência aplicada à Engenharia. Discernir o papel do engenheiro na sociedade. Identificar a importância do Engenheiro Eletricista e seu campo de atuação no mercado de trabalho.		
Objetivos Específicos		
Descrever a história da engenharia; Desenvolver criatividade; Abordar sistêmicas para resolver problemas desafiadores de engenharia.		
Bibliografia Básica		
COCIAN, Luis Fernando Espinosa. Introdução À Engenharia . Editora: Bookman		
REECE, W. Dan. Introdução À Engenharia . Editora LTC		
BROCKMAN, J. B. Introdução à Engenharia – Modelagem e Solução de Problemas . Rio de Janeiro: LTC.		
Bibliografia Complementar		
HOLTZAPPLE, Mark Thomas; REECE, W. Dan; SOUZA, J. R. Introdução à Engenharia . Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, c2006. 220p.		
CAPUANO, Francisco Gabriel; MARINO, Maria Aparecida Mendes. Laboratório de Eletricidade e Eletrônica . 17. ed. São Paulo: Érica, 2002. 302 p.		
BIRLEY, Sue; MUZYKA, Daniel F. Dominando os Desafios do Empreendedor . São Paulo: Makron Books, 2001. 335 p.		
GUSSOW, Milton. Eletricidade Básica . 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Pearson Makron Books,		

2009. xiii , 639 p.

ESTEVEES, S.; MAGLIOCCA, R. GALDINI, D. Carreira: Você está Cuidando da sua? Rio de Janeiro: Elsevier/Campus, 2011.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Desenho Técnico para Engenharia Elétrica		Código:
Carga Horária: 72h	Período: 1º	Carga Horária Semanal: 4 horas/aulas
Pré-requisitos: Nenhum		
Ementa		
Introdução a Desenho Técnico. Apresentação do Software AUTOCAD. Configuração do AUTOCAD. Desenho técnico com a utilização do computador. Impressão.		
Conteúdo Programático		
<p>Introdução a Desenho Técnico: Material de desenho. Desenho geométrico. Normas técnicas. Escala. Projeções. Perspectiva isométrica. Cotagem. Cortes. Desenho tridimensional.</p> <p>Apresentação do Software AutoCAD.</p> <p>Configurando o AutoCAD: Área de trabalho ou área gráfica. Barras de ferramentas. Menus. Região de comandos e de informação.</p> <p>Desenho técnico com a utilização do computador: Sistemas de Coordenadas. Características, precisão e métodos de visualização na elaboração de desenhos. Criação de objetos direcionados para um projeto elétrico. Modificação de objetos criados para um projeto elétrico. Criação de bibliotecas e símbolos. Dimensionamento de cotas. Modificação e criação de propriedades de objetos. Trabalho com diferentes módulos.</p> <p>Impressão: Preparação dos projetos para Plotagem.</p>		
Objetivo Geral		
<p>Fornecer conhecimentos teóricos e práticos capacitando o aluno a ler, interpretar e desenvolver desenhos de forma técnica dentro dos padrões estabelecidos pela ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.</p> <p>Fornecer aos estudantes o conhecimento da ferramenta CAD, possibilitando assim uma posterior aplicação na vida profissional como Engenheiro.</p>		
Objetivos Específicos		
Aplicar requisitos normativos na execução de desenho técnico; Identificar plantas baixas e cortes em desenho arquitetônico e complementares; Elaborar desenhos técnicos com auxílio do computador; Aplicar comandos específicos da ferramenta CAD em desenhos		
Bibliografia Básica		
<p>BALDAM, Roquemar & COSTA, Lourenço. AutoCAD 2010: utilizando totalmente. São Paulo: Érica.</p> <p>OMURA, G. Dominando o AutoCAD 2010. Rio de Janeiro: LTC.</p> <p>SILVEIRA, Samuel João da. Aprendendo AutoCAD 2010: simples e rápido. Florianópolis: Visual Books.</p>		
Bibliografia Complementar		
CORAINI, A. Lúcia S; SIHN, Ieda M. Nolla. Curso de autocad - Avançado & 3d . São Paulo: Makron Books.		

GIESECKE, Frederick E. et al. **Comunicação gráfica moderna**. Porto Alegre: Bookman.

MONTENEGRO, Gildo. A. **Desenho arquitetônico**. São Paulo: Edgard Blücher.

MATSUMOTO, E.Y. **AutoCAD 2010**: guia prático 2D e 3D. São Paulo: Érica.

RIBEIRO, Claudia Pimentel Bueno do Valle; PAPAZOGLU, Rosarita Steil. **Desenho técnico para Engenharias**. Curitiba: Juruá.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Inglês Instrumental		Código:
Carga Horária: 36h	Período: 1º	Carga Horária Semanal: 2 horas/aulas
Pré-requisitos: Nenhum		
Ementa		
Introdução e revisão das principais estruturas gramaticais e terminologia específica presentes em textos da área		
Conteúdo Programático		
<ul style="list-style-type: none"> • Contents based on solving problems; • Reading and comprehension of texts for specific purpose in electrical engineering; • Technical vocabular in electrical engineering; • Reading strategies for specific reading; • Discourse Markers; • Features of Textual Genres; • Use of verb tenses; • Prepositions; • Pronouns; • Adjectives; • Numerals; • Direct and indirect discourse; • Active and Passive Voice. 		
Objetivo Geral		
Desenvolver a habilidade de leitura em língua inglesa, por meio de estratégias para a compreensão de textos específicos da área; Familiarizar os alunos com termos técnico da Engenharia Elétrica.		
Bibliografia Básica		
SMITH, R. H. C. English for Electrical Engineering in Higher Education Studies . Editora: Garnet Education.		
MUNHOZ, R. Inglês instrumental: estratégias de leitura – Módulo 1 . São Paulo: Editora Textonovo.		
SOUZA, A. G. F. et al. Leitura em língua inglesa: uma abordagem instrumental . São Paulo: Disal.		
Bibliografia Complementar		
THOMPSON, Marco Aurélio da Silva. Inglês Instrumental. Estratégias de Leitura Para Informática e Internet . Editora: Érica		
MUNHOZ, R. Inglês instrumental: estratégias de leitura: módulo 2 . São Paulo: Editora Textonovo.		
KERNERMAN, L. Password: english dictionary for speakers of portuguese . São Paulo: Martins Fontes.		
FÜRSTENTAU, E. Novo dicionário de termos técnicos: Inglês-Português . São Paulo: Editora Globo.		
PACHECO, M. Cristina G. Stand up! Inglês . São Paulo: IBEP.		

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Cálculo Diferencial e Integral I		Código:
Carga Horária: 72h	Período: 2º	Carga Horária Semanal: 4 horas/aulas
Pré-requisitos: Introdução ao Cálculo Diferencial e Integral		
Ementa		
Integrais. Técnicas de integração. Aplicações de Integrais.		
Conteúdo Programático		
<p>Integrais: Áreas e distâncias. Integral definida. Teorema fundamental do cálculo. Integrais indefinidas e Teorema da variação total. Regras da substituição.</p> <p>Técnicas de integração: Integração por partes. Integrais trigonométricas. Substituição trigonométrica. Integrais de funções racionais por frações parciais. Estratégias de integração. Integrais impróprias.</p> <p>Aplicações de Integrais: Áreas entre curvas. Volumes. Cálculo de volumes por cascas cilíndricas; Valor médio de uma função. Comprimento de arco. Área de uma superfície de revolução. Comprimento de curvas e áreas e superfícies de sólidos de revolução.</p>		
Objetivo Geral		
Oferece uma formação fundamental para o desenvolvimento do aluno no cálculo integral e suas aplicações.		
Objetivos Específicos		
<p>Reconhecer e resolver problemas que envolvam integral definida e indefinida;</p> <p>Resolver problemas que envolvam cálculo de áreas entre curvas definidas por funções de uma variável, cálculo de volumes por cascas cilíndricas, valor médio de uma função, comprimento de arco e área de uma superfície de revolução.</p>		
Bibliografia Básica		
<p>STEWART, James. Cálculo I. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.</p> <p>LARSON, Ron. Cálculo aplicado: Curso Rápido. São Paulo. Cengage Learning.</p> <p>SWOKOWSKI, Earl W. Cálculo com geometria analítica, 1. São Paulo: McGraw-Hill.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>BOULOS, Paulo. Cálculo diferencial e integral, 1. São Paulo: Pearson Makron Books.</p> <p>MUNEM, M. A.; FOULIS, D. J. Cálculo, 1. Rio de Janeiro: LTC.</p> <p>MEDEIROS, V. Z. Pré-cálculo. São Paulo: Cengage Learning.</p> <p>LEITHOLD, Louis. O cálculo com geometria analítica, 1. Harbra: São Paulo.</p> <p>WINTERLE, Paulo. Vetores e geometria analítica. São Paulo: Makron Books.</p>		

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios	
Curso: Engenharia Elétrica	
Componente Curricular: Física Geral I	Código:

Carga Horária: 72 h	Período: 2º	Carga Horária Semanal: 4 horas/aulas
Pré-requisitos: Introdução ao Cálculo Diferencial e Integral, Geometria Analítica		
Ementa		
Medição de Grandezas Elétricas. Vetores. Cinemática da Partícula. Dinâmica da Partícula. Trabalho e Energia. Conservação do Momento Linear. Cinemática de Rotação. Equilíbrio de Corpos Rígidos. Colisões.		
Conteúdo Programático		
<p>Medição de Grandezas Elétricas: grandezas, padrões e unidades físicas. O sistema internacional de unidades. Padrão de comprimento, massa e tempo.</p> <p>Vetores: Caracterização de grandeza vetorial. Vetores unitários. Operações com vetores.</p> <p>Cinemática da Partícula: Considerações envolvidas na cinemática da partícula. Conceito de diferenciação e sua aplicação a problemas de mecânica. Equações de movimento. Representação vetorial. Movimento circular uniforme. Velocidade e aceleração relativas.</p> <p>Dinâmica da Partícula: Primeira lei de Newton. Os conceitos de força e massa. A segunda lei de Newton. A terceira lei de Newton. Sistemas de unidades. Forças de atrito. Dinâmica do movimento circular uniforme. Classificação das forças. Mecânica clássica, relativística e quântica.</p> <p>Trabalho e Energia: Conservação da energia. Trabalho realizado por uma força constante. Conceito de integração e sua aplicação a problemas em mecânica. Trabalho realizado por força variável. Energia cinética. Teorema trabalho-energia-potência. Forças conservativas e não conservativas. Energia potencial. Conservação de energia. Massa e energia.</p> <p>Conservação do Momento Linear: Centro de massa e seu movimento. Movimento linear. Conservação do momento linear. Sistemas de massa variável.</p> <p>Cinemática de Rotação: As variáveis da cinemática da rotação. Rotação com aceleração angular constante. Grandezas vetoriais na rotação. Relação entre cinemática linear e angular de uma partícula em movimento circular.</p> <p>Equilíbrio de Corpos Rígidos: Conceito de corpo rígido. Equilíbrio. Centro de gravidade. Equilíbrio de corpos rígidos na presença do campo gravitacional.</p> <p>Colisões: Conceito de colisão. Impulso e momento linear. Conservação do momento linear durante as colisões. Seção eficaz de choque.</p>		
Objetivo Geral		
Desenvolver a capacidade de investigação física e utilizar conceitos físicos para reconhecer a relação entre diferentes grandezas ou relações de causa e efeito, como meios para utilizar leis e teorias físicas.		
Objetivos Específicos		
<p>Assimilar conceitos fundamentais da mecânica e suas implicações;</p> <p>Aplicar adequadamente os conceitos da cinemática em situações práticas;</p> <p>Aplicar tratamento teórico e matemático para situações que envolvam movimentos uniformes;</p> <p>Aplicar tratamento teórico e matemático para situações que envolvam movimentos uniformemente variados;</p> <p>Aplicar tratamento matemático para situações que envolvam vetores;</p> <p>Determinar soluções teóricas e matemáticas para situações problemas que envolvam as Leis de Newton e suas aplicações;</p> <p>Aplicar tratamento matemático aos conceitos de forças de atrito, forças elásticas, forças</p>		

centrípetas;

Aplicar adequadamente conceitos de estática de sólidos e dar tratamento matemático ao equilíbrio dos corpos;

Estabelecer relações entre trabalho mecânico e as diversas formas de energia;

Analisar e apresentar soluções a problemas que envolvam potência mecânica e energia;

Distinguir sistemas mecânicos conservativos e dissipativos;

Aplicar corretamente os princípios da conservação de energia em sistemas mecânicos;

Compreender e aplicar adequadamente os conceitos de impulso e quantidade de movimento inclusive dando tratamento matemático para situações problemas

Bibliografia Básica

FEYNMAN, Richard P. **Lições de física, 1, 2.** Porto Alegre: Bookman.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física: mecânica, 1.** Rio de Janeiro: LTC.

TIPLER, Paul A. **Física, 1.** Rio de Janeiro: LTC.

Bibliografia Complementar

ALONSO, Marcelo; FINN, Edward J. **Física: um curso universitário: mecânica, 1.** São Paulo: Edgard Blücher.

NUSSENZEVEIG, H. Moyses. **Curso de física básica.** São Paulo: Blucher.

SEARS; ZEMANSKY. **Física I: mecânica.** São Paulo: Addison Wesley.

SERWAY, R. A.; JEWETT, J. W. **Princípios de física: mecânica clássica, 1.** São Paulo: Thomson.

VEIT, E. A.; MORS, P. M. **Física geral universitária: mecânica.** Porto Alegre: UFRGS.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Física Experimental I		Código:
Carga Horária: 36 h	Período: 2º	Carga Horária Semanal: 2 horas/aulas
Pré-requisitos: Introdução ao Cálculo Diferencial e Integral, Geometria Analítica		
Co-requisito: Física Geral I		
Ementa		
Algarismos Significativos. Teoria dos Erros. Medidas e Erros. Análise Gráfica. Atrito. Colisão. Conservação do Momento Linear. Estudo dos Movimentos. Rotação. Conservação de Energia. Equilíbrio de Corpos Rígidos.		
Conteúdo Programático		
<p>Algarismos Significativos. Classificação dos Erros. Cálculo de Erro Experimental. Propagação de Erros. Medidas Com Instrumentos de Precisão.</p> <p>Construção e Análise de Gráficos. Gráficos Lineares, Mono-Log e Log-Log.</p> <p>Movimento no Plano Inclinado. Coeficiente de Atrito. Coeficiente de restituição para colisões. Tipos de colisões.</p> <p>Conservação do momento linear em colisões, Unidimensionais e Bidimensionais. Conservação da energia.</p> <p>Estudo do equilíbrio de corpos rígidos. Diagramas de forças.</p>		
Objetivo Geral		
Colocar o educando diante de uma situação prática de execução, segundo determinada técnica ou rotina, fornecendo as habilidades de que ele irá necessitar quando tiver de colocar em prática os conhecimentos de Física, seja em atividade profissional de pesquisa ou em atividades da vida profissional.		
Objetivos Específicos		
<p>Descrever as grandezas determinantes e identificar relações entre diferentes variáveis nos fenômenos observados;</p> <p>Distinguir a validade dos dados entre resultados conflitantes com as teorias;</p> <p>Escolher abordagens facilitadoras para a consecução experimental de teorias.</p>		
Bibliografia Básica		
<p>FEYNMAN, Richard P. Lições de física. Porto Alegre: Bookman.</p> <p>MASSON, Terezinha Jocelen.; SILVA, Gilberto Teixeira. Física experimental I. São Paulo: Plêiade.</p> <p>MASSON, Terezinha Jocelen. Física geral I: análise dimensional e estática. São Paulo: Páginas e Letras.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>ALONSO, Marcelo; FINN, Edward J. Física: um curso universitário: mecânica, 1. São Paulo: Edgard Blücher.</p> <p>SEARS; ZEMANSKY, Física I: mecânica. São Paulo: Addison Wesley.</p> <p>SERWAY, R. A.; JEWETT, J. W. Princípios de física: mecânica clássica, 1. São Paulo:</p>		

Thomson.

AXT, Rolando; GUIMARÃES, Victor H. **Física experimental**: manual de laboratório para mecânica e calor. 2.ed. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS.

RAMOS, L.A.M. **Física Experimental**. Porto Alegre: Mercado Aberto.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Álgebra Linear		Código:
Carga Horária: 72 h	Período: 2º	Carga Horária Semanal: 4 horas/aulas
Pré-requisitos: Geometria Analítica		
Ementa		
Sistemas de equações lineares e matrizes. Determinantes. Teorema de Laplace. Regra de Cramer. Espaços Vetoriais. Autovalores e autovetores. Transformações Lineares. Diagonalização de operadores. Produto interno.		
Conteúdo Programático		
<p>Sistemas de Equações Lineares e Matrizes: Introdução aos sistemas de equações lineares. Eliminação Gaussiana. Matrizes e operação matricial. Matrizes especiais e elementares. matrizes Inversas.</p> <p>Determinantes: Função Determinante. Cálculo dos determinantes. Determinantes em expansão por co-fatores.</p> <p>Teorema de Laplace.</p> <p>Regra de Cramer.</p> <p>Espaços Vetoriais: Vetores no Plano e no espaço. Espaços e subespaços Vetoriais. Combinação linear. Dependência linear. Base de um espaço vetorial. Mudança de base de Um espaço vetorial.</p> <p>Autovalores e Autovetores: Diagonalização. Polinômio característico.</p> <p>Transformações Lineares: Transformações lineares arbitrárias. núcleo e imagem. Transformações lineares inversas. Matrizes e transformações Lineares arbitrárias.</p> <p>Diagonalização de operadores: Base de autovetores. Diagonalização de operadores. Polinômio minimal. Forma de Jordan.</p> <p>Produto Interno: Produto interno. Ângulos e ortogonalidade em espaços com Produto interno. Bases ortonormais. Ortogonalização de Gram-Schmidt. Matrizes ortogonais.</p>		
Objetivo Geral		
Apresentar o ensino da álgebra linear ao alcance dos alunos mostrando sua aplicação na engenharia, usando a geometria em duas, três dimensões e o cálculo vetorial.		
Objetivos Específicos		
<p>Assimilar os conceitos e as técnicas que envolvem sistemas lineares, matrizes e determinantes;</p> <p>Assimilar os conceitos introdutórios de espaço vetorial, bases e dimensão;</p> <p>Caracterizar algébrica e geometricamente as transformações lineares;</p> <p>Assimilar o conceito de produto interno (ou produto escalar) e ortonormalizar bases;</p> <p>Calcular autovalores e autovetores de uma matriz.</p>		
Bibliografia Básica		
<p>ANTON, Haward; RORRES, Cris. Álgebra linear com aplicações. Porto Alegre: Bookman.</p> <p>STRANG, Gilbert. Álgebra linear e suas aplicações. São Paulo: Cengage Learning.</p> <p>BOLDRINI, José Luiz. Álgebra linear. São Paulo: Harbra.</p>		

Bibliografia Complementar

ANTON, Howard; BUSBY, C. Robert. **Álgebra linear contemporânea**. Porto Alegre: Bookman.

CALLIOLI, Carlos A. et al. **Álgebra linear**. São Paulo: Atual.

SANTOS, Nathan Moreira. **Vetores e matrizes**: uma introdução à álgebra linear. São Paulo: Thomson Pioneira.

LEON, STEVEN J. **Álgebra linear com aplicações**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos.

LIPSCHUTZ, S. **Álgebra linear**: teoria e problemas. Rio de Janeiro: Makron Books.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Circuitos lógicos		Código:
Carga Horária: 72h	Período: 2º	Carga Horária Semanal: 4 horas/aulas
Pré-requisitos: nenhum		
Ementa		
Sistemas de numeração. Lógica booleana e circuitos combinacionais. Lógica sequencial e aplicações. Introdução a linguagens de descrição de hardware. Memórias semicondutoras. Famílias de circuitos lógicos.		
Conteúdo Programático		
<p>Sistemas de numeração: Sistemas Binário, Octal e Hexadecimal. Conversão de base numérica.</p> <p>Lógica booleana e circuitos combinacionais: Apresentação das portas lógicas NOT, AND, OR, NAND, NOR, XOR e XNOR, suas expressões, tabela da verdade, e símbolo lógico. Funções lógicas e tabelas da verdade obtidas de expressões booleanas. Funções lógicas e expressões booleanas obtidas da tabela da verdade. Expressões booleanas e tabelas da verdade obtidas de funções lógicas. Álgebra de Boole e simplificação de circuitos lógicos. Circuitos Aritméticos. Multiplexadores e Demultiplexadores. Códigos binários, codificadores e decodificadores. Aplicações.</p> <p>Lógica sequencial e aplicações: Latches e flip-flops. Registradores de deslocamento. Contadores.</p> <p>Memórias semicondutoras.</p> <p>Famílias de circuitos lógicos.</p>		
Objetivo Geral		
Aplicar conhecimentos para analisar, simplificar e sintetizar sistemas à base de circuitos digitais		
Objetivos Específicos		
<p>Assimilar conceitos básicos de circuitos lógicos, tornando o aluno apto a analisar, simplificar e projetar circuitos de natureza combinacional ou sequencial;</p> <p>Assimilar conceitos os diferentes tipos de memórias semicondutoras e suas aplicações;</p> <p>Projetar conversores de dados digitais para analógico e de analógico para digital.</p> <p>Comparar características de dispositivos das diferentes famílias TTL e CMOS.</p>		
Bibliografia Básica		
<p>IDOETA, I. V.; CAPUANO, F. G. Elementos de Eletrônica Digital. Editora Érica.</p> <p>TOCCI, R. et al. Sistemas Digitais – Princípios e Aplicações. São Paulo: Pearson.</p> <p>PEDRONI, V. A. Eletrônica Digital Moderna e VHDL. Rio de Janeiro: Elsevier.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>D'AMORE, R. VHDL – Descrição e Síntese de Circuitos Digitais. Rio de Janeiro: LTC, 2012.</p> <p>COSTA, C. da. Projetos de Eletrônica Digital com FPGA. São Paulo: Érica.</p> <p>GARCIA, Paulo Alves.; COLOMBO, J. Sidnei. Eletrônica digital: teoria e laboratório. São Paulo: Érica.</p> <p>LOURENÇO, Antonio Carlos de. et al. Circuitos digitais. São Paulo: Érica..</p>		

FLOYD, T. Sistemas Digitais – Fundamentos e Aplicações . Porto Alegre: Bookman.		
INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Laboratório de Circuitos lógicos		Código:
Carga Horária: 36h	Período: 2º	Carga Horária Semanal: 2 horas/aulas
Pré-requisitos: Introdução a Programação		
Co-requisito: Circuitos lógicos		
Ementa		
Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Circuitos Lógicos. Linguagens de descrição de hardware.		
Conteúdo Programático		
Práticas em laboratório: Projetar, montar, simular e testar circuitos lógicos. Utilizar linguagens de descrição de hardware para implementar circuitos lógicos.		
Objetivo Geral		
Compreensão de diagramas elétricos de circuitos lógicos, bem como sua implementação, teste e correção utilizando circuitos integrados e utilizando FPGA.		
Objetivos Específicos		
Implementar circuitos lógico utilizando circuitos integrados e malha de contatos; Assimilar uma linguagem de descrição de hardware; Simular hardware descrito em linguagem de descrição de hardware; Configurar um módulo FPGA para ser utilizado;		
Bibliografia Básica		
PEDRONI, V. A. Eletrônica Digital Moderna e VHDL . Rio de Janeiro: Elsevier. COSTA, C. da. Projetos de Eletrônica Digital com FPGA . São Paulo: Érica. D'AMORE, R. VHDL – Descrição e Síntese de Circuitos Digitais . Rio de Janeiro: LTC.		
Bibliografia Complementar		
IDOETA, I. V.; CAPUANO, F. G. Elementos de Eletrônica Digital . Editora Érica. TOCCI, R. et al. Sistemas Digitais – Princípios e Aplicações . São Paulo: Pearson. COSTA, C. da. Projetos de Eletrônica Digital com FPGA . São Paulo: Érica. GARCIA, Paulo Alves.; COLOMBO, J. Sidnei. Eletrônica digital: teoria e laboratório . São Paulo: Érica. LOURENÇO, Antonio Carlos de. et al. Circuitos digitais . São Paulo: Érica.		

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Técnicas de Programação		Código:
Carga Horária: 72h	Período: 2º	Carga Horária Semanal: 4 horas/aulas
Pré-requisitos: Introdução a Programação		
Ementa		
Acesso a arquivos. Estrutura de dados e algoritmos de manipulação relacionados. Noções de programação orientada a objetos.		
Conteúdo Programático		
Acesso a arquivos.		
Estrutura de dados e algoritmos de manipulação relacionados: pilhas, listas, filas, árvores e tabelas <i>hash</i> . Algoritmos de ordenação.		
Noções de programação orientada a objetos: conceitos básicos, modelo de programação, aplicações em engenharia.		
Objetivo Geral		
Assimilar conceitos básicos de programação orientada a objetos, capacitando o aluno a manipular e organizar dados, bem como acessá-los e gravá-los em arquivos.		
Objetivos Específicos		
Compreender o conceito e a aplicação de um objeto em programação;		
Treinar o aluno na programação orientada a objeto, compreendendo suas vantagens em relação à programação estruturada;		
Agrupar e organizar dados em um programa.		
Bibliografia Básica		
DEITEL, P.; DEITEL, H. C++. Como Programar . São Paulo: Pearson.		
DEITEL, H. Java – Como Programar . São Paulo: Pearson.		
PUGA, S; RISSETTI, G. Princípios e Práticas de Programação com C++ . Editora Bookman.		
Bibliografia Complementar		
GRIFFITHS, D.; GRIFFITHS D. Use a Cabeça! C . São Paulo: Alta Books.		
ASCENCIO, A. F. G.; ARAUJO, G. S. Estrutura de Dados – Algoritmos, Análise da Complexidade e Implementações em JAVA e C/C++ . São Paulo: Pearson.		
PUGA, S; RISSETTI, G. Lógica de Programação e Estrutura de Dados . São Paulo: Pearson.		
MIZRAHI, Victorine Viviane. Treinamento em Linguagem C++, Módulo 1 Editora Pearson.		
MIZRAHI, Victorine Viviane. Treinamento em Linguagem C++, Módulo 2 . Editora Pearson.		

Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Direito e Legislação		Código:
Carga Horária: 36 h	Período: 2º	Carga Horária Semanal: 02 horas/aula
Pré-requisitos: Nenhum		
Ementa		
Generalidades. Legislação Profissional. Lei 8.666 de 1993 e suas alterações. Lei das incorporações e condomínios. Responsabilidade Civil do Engenheiro. Direito de propriedade. Direito de vizinhança. Legislação ambiental.		
Conteúdo Programático		
<p>Generalidades: Procedimentos gerenciais. Princípios jurídicos. Tipos de responsabilidades profissionais. Norma de desempenho NBR15757/08.</p> <p>Legislação Profissional: Lei nº 5. 194 – Regula o exercício profissional. Resolução 1.010 do CONFEA. Código de ética profissional.</p> <p>Lei 8.666 de 1993 e suas alterações: Lei das Licitações</p> <p>Lei das incorporações e condomínios: Lei 4.541 – Das incorporações e condomínios. Patrimônio de Afetação. NBR 12.721.</p> <p>Responsabilidade Civil do Engenheiro: Responsabilidade Civil do Engenheiro e o código civil. Responsabilidade civil nas edificações.</p> <p>Direito de propriedade.</p> <p>Direito de vizinhança.</p> <p>Legislação ambiental.</p>		
Objetivo Geral		
Habilitar os alunos e futuros profissionais ao exercício consciente e responsável da profissão, mediante conhecimento de dispositivos legais.		
Objetivos Específicos		
Apresentar os principais institutos de direito público relacionados à atuação do Engenheiro Civil; Aprofundar os conhecimentos na área de licitação e contratos do direito administrativo; Discutir a importância do direito civil relacionada ao exercício profissional.		
Bibliografia Básica		
BRASIL. Código civil . São Paulo: Saraiva. CONSTITUIÇÃO da República Federativa do Brasil de 1988. São Paulo: Saraiva. DINIZ, Maria Helena. Curso de direito civil brasileiro, 4: direito das coisas . São Paulo: Saraiva.		
Bibliografia Complementar		
BRASIL. Consolidação das leis trabalhistas . São Paulo: Saraiva. CORETO, Aline C.; ALBANO Cícero J. Legislação e organização empresarial . São Paulo: Do Livro Técnico. MARTINS, S. P. Instituições de direito público e privado . São Paulo: Atlas. MONTEIRO, Washington de Barros. Curso de direito civil, 4: Direitos das obrigações . São Paulo: Saraiva.		

NASCIMENTO, A. M. **Iniciação ao direito do trabalho**. São Paulo: LTR.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Cálculo Diferencial Integral II		Código:
Carga Horária: 72h	Período: 3º	Carga Horária Semanal: 4 horas/aulas
Pré-requisitos: Cálculo Diferencial e Integral I		
Ementa		
Equações paramétricas. Coordenadas polares. Sequências, séries numéricas e séries de potências. A série de Taylor, Maclaurin, binomial e aproximações de funções de uma variável. Funções Vetoriais.		
Conteúdo Programático		
<p>Equações paramétricas: Curvas definidas por equações paramétricas. Tangentes e áreas. Comprimento de arco e área de superfície.</p> <p>Coordenadas polares: Áreas e comprimento de arco em coordenadas polares. Secções cônicas em coordenadas polares.</p> <p>Sequências e séries numéricas: Sequências. Séries. O teste da integral. Os testes de comparação. Séries alternadas. Convergência absoluta e os Testes da razão e da raiz. Séries de potências. Séries de Taylor, Maclaurin e Binomial.</p> <p>Funções vetoriais: Funções vetoriais e curvas espaciais. Derivada e integrais de funções vetoriais. Comprimento de arco e curvatura.</p>		
Objetivo Geral		
Possibilitar ao estudante entender os princípios do cálculo diferencial e integral envolvido a funções paramétricas e vetoriais e as sequências e séries.		
Objetivos Específicos		
Reconhecer e resolver problemas que envolvam coordenadas polares; Reconhecer e resolver problemas que envolvam funções vetoriais no plano e no espaço; Reconhecer e resolver problemas que envolvam superfícies no R^3 ; Reconhecer e resolver problemas que envolvam sequências, séries e funções.		
Bibliografia Básica		
STEWART, James. Cálculo II . São Paulo: Pioneira Thomson Learning. LARSON, Ron. Cálculo aplicado: Curso Rápido . São Paulo. Cengage Learning. SWOKOWSKI, Earl William. Cálculo com geometria analítica, 2 . São Paulo: Makron Books		
Bibliografia Complementar		
ANTON, Howard. Cálculo, 2 . Porto Alegre: Bookman. BOULOS, Paulo. Cálculo diferencial e integral, 1 . São Paulo: Makron Books. LEITHOLD, Louis. O cálculo com geometria analítica, 2 . São Paulo: Harbra. SHENK, A. Cálculo e geometria analítica, 2 . Rio de Janeiro: Campus. SIMMONS, G. F. Cálculo com geometria analítica, 2 . São Paulo: Pearson Makron Books.		

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Física Geral II		Código:
Carga Horária: 72 h	Período: 3º	Carga Horária Semanal: 4 horas/aulas
Pré-requisitos: Física Geral I		
Ementa		
Dinâmica da rotação. Conservação do momento angular. Oscilações. Gravitação. Estática dos fluidos. Dinâmica dos fluidos. Ondas em meios elásticos. Ondas sonoras. Temperatura. Ondas sonoras. Temperatura. Calor e 1ª. Lei da Termodinâmica. Teoria cinética dos gases. Entropia e 2ª. Lei da Termodinâmica.		
Conteúdo Programático		
<p>Dinâmica da Rotação: Torque sobre uma partícula. Momento angular de uma partícula e de um sistema de partículas. Energia cinética de rotação e momento de inércia. Dinâmica de rotação de um corpo rígido. Movimento combinado de translação e rotação de um corpo rígido.</p> <p>Conservação do momento angular: Momento angular e velocidade angular.</p> <p>Oscilações: O oscilador harmônico simples e o movimento harmônico simples(MHS). A energia no MHS. Superposição de MHS. Movimento acoplado. Movimento harmônico amortecido. Oscilações forçadas e ressonância.</p> <p>Gravitação: histórico. Lei da gravitação universal e a constante g. Massa inercial e gravitacional de uma distribuição esférica de massa. Os movimentos dos planetas e satélites. Efeito gravitacional de uma distribuição esférica de massa. O campo gravitacional e a energia potencial gravitacional. Energia potencial para um sistema de muitas partículas. A terra como referencial inercial. O princípio de equivalência.</p> <p>Estática dos fluidos: Fluidos. Pressão e massa específica. Variação de pressão em um fluido em repouso. Princípio de Pascal e Arquimedes. Medidor de pressão.</p> <p>Dinâmica dos fluidos: Escoamento de fluido. Linhas de corrente. Equação de continuidade equação de Bernoulli. Conservação do momento na mecânica dos fluidos. Campos de escoamento.</p> <p>Ondas em meios elásticos: Ondas mecânicas e tipos de ondas. Ondas progressivas e estacionárias. O princípio da superposição. Velocidade de onda. Potência e intensidade de uma onda. Interferência de ondas. Ressonância.</p> <p>Temperatura: Equilíbrio térmico e a lei zero da termodinâmica. Medida da temperatura. A escala termométrica de um gás ideal. As escalas Celsius e Fahrenheit. A escala termométrica prática internacional. A dilatação térmica.</p> <p>Calor e a 1ª. Lei da Termodinâmica: Calor uma forma de energia. Medida de calor. Formas de transmissão de calor: Condução, Convecção e Irradiação. Equivalente mecânico do calor. calor e trabalho. 1ª. Lei da Termodinâmica.</p> <p>Teoria cinética dos gases: Gás ideal: definições, microscópica e macroscópica. Cálculo cinético da pressão. Interpretação cinética da temperatura. Forças intermoleculares. Calor específico de um gás ideal.</p> <p>Entropia e 2ª. Lei da termodinâmica: Transformações reversíveis e irreversíveis. O ciclo de Carnot e a 2ª. Lei da termodinâmica. O rendimento das máquinas. A escala termodinâmica de temperatura. Entropia: processos reversíveis e irreversíveis.</p>		
Objetivo Geral		
Proporcionar ao graduando em Engenharia, a aquisição de sólidos conceitos fundamentais,		

com uma visão dos fenômenos físicos necessários ao bom desempenho profissional.

Objetivos Específicos

Estabelecer relações entre as variáveis determinantes das rotações e identificar as consequências da conservação do momento angular;

Descrever as características de um movimento harmônico e contrastar suas características com outros movimentos não periódicos;

Apontar a dinâmica da gravitação universal e exemplificar casos envolvendo planetas e campos de forças gravitacionais;

Listar as variáveis em sistemas dinâmicos fluidos;

Elaborar uma abordagem para identificação dos sistemas termodinâmicos e formular sua relação com entropia e máquinas térmicas.

Bibliografia Básica

FEYNMAN, Richard P. **Lições de física, 2**. Porto Alegre: Bookman.

HALLIDAY, D; RESNICK, R; WALKER, Jearl. **Fundamentos de física, 2**. Rio de Janeiro: LTC.

TIPLER, P. A. **Física, 2**. Rio de Janeiro: LTC.

Bibliografia Complementar

ALONSO, Marcelo; FINN, Edward J. **Física: um curso universitário, 2: mecânica**. São Paulo: Edgard Blücher.

NUSSENZEVEIG, H. Moyses. **Curso de física básica**. São Paulo: Blucher.

SEARS; ZEMANSKY, **Física II: mecânica**. São Paulo: Addison Wesley.

SERWAY, R. A.; JEWETT, J. W. **Princípios de Física: mecânica clássica, 2**. São Paulo: Thomson.

KELLER, F.J.; GETTYS, W.E.; SKOVE, M.J. **Física, 1**. São Paulo: Makron Books.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Estatística e Probabilidade		Código:
Carga Horária: 72h	Período: 3º	Carga Horária Semanal: 4 horas/aulas
Pré-requisitos: Cálculo Diferencial e Integral I		
Ementa		
<p>O Papel da estatística em engenharia. Estatística descritiva. Distribuições amostrais e estimação pontual de parâmetros. Intervalos estatísticos para uma única Amostra. Probabilidade. Variáveis aleatórias discretas e distribuições de Probabilidades. Variáveis aleatórias contínuas e distribuições de probabilidades. Distribuições de probabilidades conjuntas. Noções de testes de hipóteses para uma única amostra. Inferência estatística para duas amostras. Regressão linear. A Análise de variância. Controle estatístico da qualidade. Modelos probabilísticos.</p>		
Conteúdo Programático		
<p>O Papel da Estatística em Engenharia.</p> <p>Estatística Descritiva: Distribuições amostrais e estimação Pontual de parâmetros. Intervalos estatísticos para uma única amostra.</p> <p>Probabilidade: conceitos e definições. Axiomas e teoremas básicos. Probabilidade condicionada e eventos independentes. Experiência aleatória uniforme. Variáveis aleatórias discretas e Distribuições de probabilidades. Variáveis aleatórias contínuas e distribuições de probabilidades. Distribuições de probabilidades conjuntas.</p> <p>Noções de testes de hipóteses: Testes de hipóteses para uma única amostra. Inferência estatística para duas amostras.</p> <p>Regressão Linear Simples e Correlação. Regressão Linear Múltipla.</p> <p>A Análise de Variância.</p> <p>Controle Estatístico da Qualidade.</p> <p>Modelos probabilísticos: Distribuições unidimensionais de tipo discreto: Bernoulli, binomial, Poisson, geométrica e hipergeométrica. Distribuições unidimensionais do tipo contínuo: uniforme, normal, exponencial, quiquadrado, Student.</p>		
Objetivo Geral		
Fornecer ao aluno ferramentas que o capacitem a ter conhecimentos das principais técnicas estatísticas e dos principais modelos probabilísticos.		
Objetivos Específicos		
<p>Possibilitar ao aluno a visão prática e crítica de conceitos de matemática e estatística e mostrar aplicações em outros campos da ciência;</p> <p>Demonstrar os fundamentos teóricos e práticos de fundamentos do cálculo de probabilidade;</p> <p>Desenvolver os principais modelos de elaboração de amostragem, estimação e testes de hipóteses, identificando o mais apropriado para cada situação;</p> <p>Descrever as Medidas características de uma distribuição e de modelos probabilísticos.</p>		
Bibliografia Básica		
MONTGOMERY, Douglas C., RUNGER, George C. Estatística aplicada e probabilidade para		

engenheiros. Rio de Janeiro: LTC.

CRESPO, Antonio Arnot. **Estatística fácil.** Rio de Janeiro: Saraiva.

MEYER, Paul L. **Probabilidade: aplicações à estatística.** Rio de Janeiro: LTC

Bibliografia Complementar

BARROS NETO, Benicio de. **Como fazer experimentos: pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria.** São Paulo: Editora UNICAMP.

CARVALHO, Sérgio. **Estatística básica simplificada.** São Paulo: Campus.

FONSECA, Jairo S. **Curso de estatística.** São Paulo: Atlas.

LAPPONI, Juan Carlos. **Estatística usando excel.** Rio de Janeiro: Elsevier.

LARSON, Ron; FARBER, Betsy. **Estatística aplicada.** São Paulo: Pearson.

MEYER, Paul L. **Probabilidade: aplicações à estatística.** Rio de Janeiro: LTC.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Cálculo Numérico		Código:
Carga Horária: 72h	Período: 3º	Carga Horária Semanal: 4 horas/aulas
Pré-requisitos: Introdução a Programação, Cálculo Diferencial e Integral I		
Ementa		
Noções básicas sobre erros. Zeros reais de funções reais. Resolução de sistemas lineares. Ajuste de curvas. Integração e derivação numérica. Equações diferenciais ordinárias.		
Conteúdo Programático		
<p>Noções básicas sobre erros: Introdução. Representação de números. Aritmética de ponto flutuante. Erros absolutos e relativos. Erros de arredondamento.</p> <p>Zeros reais de funções reais: Métodos intervalares e Métodos abertos. Critérios de parada. Comparação entre os métodos. Estudo especial para funções polinomiais.</p> <p>Resolução de sistemas lineares: Métodos diretos: Eliminação de Gauss e Fatoração LU. Métodos iterativos. Comparação entre os métodos. Aplicações em circuitos resistivos, cálculo de correntes e tensões.</p> <p>Ajuste de curvas: Regressão por mínimos quadrados; Interpolação polinomial. Forma de Lagrange. Aproximação de Fourier. Estatísticas de avaliação de ajuste.</p> <p>Integração e derivação numérica: Regra dos trapézios. Regra de Simpson. Teorema geral do erro. Quadratura Gaussiana. Formula de Newton. Aplicação: Cálculo de corrente eficaz. Fórmulas de derivação de alta acurácia. Extrapolação de Richardson. Derivadas de dados desigualmente espaçados. Derivadas e Integrais para dados com erros. Derivadas Parciais.</p> <p>Equações diferenciais ordinárias: Métodos de Runge-Kutta. Problemas de contorno e de Autovalores. Aplicação: Simulação de correntes transientes de um circuito elétrico.</p>		
Objetivo Geral		
Oferecer ao estudante a oportunidade de aprender alguns métodos com sua fundamentação teórica, vantagens e dificuldades computacionais.		
Objetivos Específicos		
Detectar os erros que ocorrem no cálculo aproximado; Resolver sistemas lineares de n equações por métodos aproximados; Interpolar tabelas por aproximação de funções; Calcular integrais definidas de funções por métodos numéricos; Calcular a soluções aproximadas de equações diferenciais.		
Bibliografia Básica		
<p>CHAPRA, Steven C.; CANALE, Raymond P. Métodos numéricos para engenharia. São Paulo: McGraw-Hill.</p> <p>CHAPRA, S. C. Métodos Numéricos Aplicados com MATLAB® para Engenheiros e Cientistas. Porto Alegre: Bookman / McGraw-Hill.</p> <p>SPERANDIO, Décio; MENDES, João Teixeira; SILVA, Luiz Henry Monkey e. Cálculo numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos. São Paulo: Prentice Hall.</p>		
Bibliografia Complementar		
BARROSO, Leonidas Conceição. Cálculo numérico com aplicações . 2 ed. São Paulo:		

Harbra.

RUGGIERO, Marcia A. Gomes; LOPES, Vera Lúcia da Rocha. **Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais**. São Paulo: Pearson Makron Books.

AYJARA, Adalberto; FILHO, Dornelles. **Fundamentos De Cálculo Numérico**. Editora Bookman.

BARROSO, Leonidas Conceicao. **Cálculo Numérico - Com Aplicações**. Editora: Harbra.

PIRES, Augusto De Abreu. **Cálculo Numérico: Prática Com Algoritmos e Planilhas**. Editora: Atlas.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Equações Diferenciais Ordinárias		Código:
Carga Horária: 72	Período: 3º	Carga Horária Semanal: 4 horas/aulas
Pré-requisitos: Cálculo Diferencial Integral I		
Ementa		
Equações diferenciais ordinárias de 1ª e 2ª ordem. Equações diferenciais ordinárias lineares. Método das séries de potências. A transformada de Laplace. Sistemas lineares de equações diferenciais de 1ª e 2ª ordem.		
Conteúdo Programático		
<p>Equações diferenciais ordinárias de 1ª ordem: Motivação através de exemplos práticos. Interpretação geométrica. Equações diferenciais com variáveis separáveis. Campos conservativos, equações diferenciais exatas. Fatores de integração. Equações diferenciais lineares de 1ª ordem. O método de variação dos parâmetros. Família de curvas ortogonais a uma dada família de curvas. Aplicações diversas com ênfases em circuitos elétricos (RC,RL). Teorema de existência e unicidade para o problema de valor inicial (sem demonstração).</p> <p>Equações diferenciais ordinárias lineares: Oscilador harmônico. Equações de 2ª ordem. Equações lineares de ordem superior. O problema de valores iniciais. A equação característica, sistemas fundamentais de soluções, solução geral. Oscilações livres. Equações de ordem arbitrária com coeficientes constantes, o caso homogêneo e o caso não homogêneo. Método dos coeficientes a determinar. Método de variação dos parâmetros. Oscilações forçadas. Outras aplicações em circuitos elétricos (RLC).</p> <p>Método das séries de potências: A equação de Cauchy. Revisão do estudo das séries de potências. Equações lineares com coeficientes variáveis. Resolução através de séries de potências. Equação de Bessel, funções de Bessel. Funções ortogonais. A equação de Legendre, os polinômios de Legendre. O método de Frobenius, equação inicial.</p> <p>A transformada de Laplace: Definição e propriedades básicas. Relação com derivada e integral. Aplicação das equações diferenciais.</p> <p>Sistemas lineares de equações diferenciais de 1ª e 2ª ordem: Exemplos de motivação. Sistemas lineares homogêneos com coeficientes constantes. Plano de fase.</p>		
Objetivo Geral		
Aprender como modelar, resolver e interpretar as soluções de fenômenos interpretados por EDOs (equações diferenciais ordinárias) de 1ª e 2ª ordem.		
Objetivos Específicos		
<p>Resolver Equações Diferenciais Ordinárias através métodos numéricos e técnicas algébricas;</p> <p>Assimilar a modelagem dos fenômenos físicos descritos por meio das Equações Diferenciais Ordinárias de 1ª e 2ª ordem; Distinguir as suas soluções classificando-as em equações de primeira ordem, variáveis separáveis, lineares, exatas, Bernoulli e homogêneas; Aplicar as técnicas de soluções de sistemas de equações diferenciais de primeira ordem com coeficientes constantes; Assimilar e aplicar a transformada de Laplace.</p>		
Bibliografia Básica		
BOYCE, William E.; DIPRIMA, Richard C. Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno. São Paulo:LTC.		
FIGUEIREDO, Djairo Guedes de; NEVES, Aloisio Freiria. Equações Diferenciais Aplicadas.		

Coleção Matemática Universitária (IMPA), Rio de Janeiro: Instituto de Matemática Pura e Aplicada.

ZILL, D. G;CULLEN, M.R. **Equações Diferenciais, 1.** São Paulo: Makron Books..

Bibliografia Complementar

GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um curso de cálculo, 4.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos.

IEZZI, Gelson; HAZZAN, Samuel. **Fundamentos de matemática elementar, 4.** São Paulo: Atual.

IEZZI, Gelson; HAZZAN, Samuel. **Fundamentos de matemática elementar, 6.** São Paulo: Atual.

MATOS, Marildo P. **Séries e equações diferenciais.** São Paulo: Prentice Hall.

SANTOS, Reginaldo J.**Introdução às equações diferenciais ordinárias.** Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Comunicação e Expressão		Código:
Carga Horária: 36h	Período: 3º	Carga Horária Semanal: 2 horas/aulas
Pré-requisitos: Nenhum		
Ementa		
<p>Prática de leitura, produção e compreensão de textos em diferentes situações de interação oral e escrita. Noções fundamentais sobre a estrutura e o conteúdo do texto organizado: coesão, coerência, clareza, informatividade e adequação. Desenvolvimento de técnicas de revisão de textos escritos com aplicação prática da nova ortografia e da gramática normativa da língua portuguesa. Técnicas de apresentação, compreensão e comunicação oral e escrita. Instrumentalização do conhecimento e suas relações com a sociedade. Métodos de estudo. Língua e linguagem. Redação Técnica e Técnicas de Redação.</p>		
Conteúdo Programático		
<p>Estrutura gramatical da língua: mecanismos de comunicação interacional, oral e escrita.</p> <p>Fatores gramaticais, discursivos e pragmáticos: coesão e coerência em âmbitos micro e macrotextuais.</p> <p>Estratégias linguísticas e extralinguísticas na composição tipológica dos discursos descritivo, narrativo e argumentativo.</p> <p>O produto discursivo (interpretação e produção) como resultado das referências e interações dos interlocutores em contextos de usos específicos.</p> <p>Criações de projetos autorais a partir da interpretação de temáticas ficcionais, científicas, jornalísticas e propagandísticas – verbais e/ou imagéticas.</p>		
Objetivo Geral		
<p>Compreender a leitura e a escrita como condição necessária ao aprendizado das demais áreas do conhecimento, entendendo-as como ferramenta que auxilia e multiplica as possibilidades de aquisição do conhecimento, auxiliando na articulação de sua formação e função social.</p>		
Objetivos Específicos		
<p>Compreender a leitura e a escrita numa concepção mais ampla e complexa, na perspectiva da linguística textual, assumindo o texto como objeto de estudo primordial e enfocando alguns de seus elementos como a coesão e a coerência;</p> <p>Trabalhar a leitura e a escrita na perspectiva discursiva, privilegiando a abordagem histórico-ideológica do discurso;</p> <p>Inserir-se na defesa da leitura crítica e na competência do manejo da escrita, assumindo sua precedência em face dos demais saberes, seja como requerimento ao ato de estudar ou por contribuir com o desenvolvimento intelectual do indivíduo.</p>		
Bibliografia Básica		
<p>ABREU, Antonio Suárez. Curso de redação. São Paulo: Ática.</p> <p>MOURA, Fernando. Nas linhas e entrelinhas: dissertação e interpretação de textos. Brasília: Vestcond.</p> <p>SPÍNOLA, Adriana. Comunicação, linguagem e semiologia.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>BAGNO, Marcos. A norma oculta: língua e poder na sociedade brasileira. São Paulo:</p>		

Parábola.

MAINGUENEAU, Dominique. **Análise de textos de comunicação**. São Paulo: Cortez.

MUSSALIM, Fernanda; BENTES, Anna Christina. **Introdução à linguística: domínios e fronteiras**. São Paulo: Cortez.

ORLANDI, Eni Pulcinelli. **Análise de discurso: princípios e procedimentos**. Campinas: Pontes.

PAULIUKONIS, Aparecida Lino; GAVAZZI, Sigrid (Org.). **Texto e discurso: mídia, literatura e ensino**. Rio de Janeiro: Lucerna.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Sociologia do Trabalho		Código:
Carga Horária: 36 h	Período: 3º	Carga Horária Semanal: 02 horas/aula
Pré-requisitos: Nenhum		
Ementa		
Fundamentos da Sociologia. Crítica à divisão do trabalho. Trabalho e Sociedade. Globalização e Trabalho. A sociedade e as organizações.		
Conteúdo Programático		
<p>Fundamentos da Sociologia: Antecedentes históricos da “sociedade do trabalho”. Estado moderno, liberalismo político e econômico e revolução industrial.</p> <p>Crítica à divisão do trabalho: Marx, Durkheim e Weber sobre a divisão do trabalho e capitalismo.</p> <p>Trabalho e Sociedade: Sociedade, capitalismo e trabalho. Relações de trabalho e organização da produção. Fordismo, Taylorismo e produção flexível. Inovações tecnológicas e organizacionais. As experiências da Terceira Itália e Kalmar. Reestruturação produtiva e mercado de trabalho no Brasil.</p> <p>Globalização e Trabalho: A questão do emprego na “era da globalização”. Tendências recentes quanto a qualificação/desqualificação, participação/exclusão, formal, informal e precarização. Trabalho e Gênero/Trabalho e Etnia no contexto de crise estrutural.</p> <p>A sociedade e as organizações: Desafios materiais, políticos e ideológicos para organização de classe. Heterogeneidade estrutural e fragmentação do proletariado. Novas formas de organização dos trabalhadores. Crise sindical.</p>		
Objetivo Geral		
Apreender os fatores sócio históricos de desenvolvimento e estruturação da sociedade capitalista, enfatizando as transformações no mundo do trabalho e subsidiando ao discente uma percepção ampla dos múltiplos fatores que concorrem para a edificação “da sociedade do trabalho”.		
Objetivos Específicos		
<p>Apresentar os principais debates sobre o trabalho na sociologia clássica;</p> <p>Discutir a inserção de novas tecnologias e princípios organizacionais e suas consequências para o trabalho e a organização sindical;</p> <p>Analisar as questões contemporâneas sobre o presente e o futuro do trabalho na sociedade capitalista;</p> <p>Sublinhar o papel das ideologias e instituições sociais enquanto mecanismos de manutenção e reprodução do “mundo do trabalho” em sua atual configuração.</p>		
Bibliografia Básica		
<p>ANTUNES, Ricardo. Adeus ao trabalho?: sobre as metamorfoses e a centralidade do mundo do trabalho. São Paulo: Cortez.</p> <p>CARVALHO, Ruy. Tecnologia e trabalho industrial. Porto Alegre: L&M.</p> <p>GORZ, André. Metamorfoses do Trabalho: crítica da razão econômica. São Paulo: Ed. Annablume, 2007.</p>		
Bibliografia Complementar		

ANTUNES, Ricardo. **Os sentidos do trabalho**. Ensaios sobre a afirmação e a negação do trabalho. São Paulo : Boitempo.

CARLEIAL, Liana, VALLE, Rogério (Orgs.). **Reestruturação produtiva e mercado de trabalho no Brasil**. São Paulo: HUCITEC-ABET.

CASTEL, Robert. **As metamorfoses da questão social: uma crônica do salário**. Petrópolis: Vozes.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede, v. I**, São Paulo, Paz e Terra.

CHESNAIS, François. **A mundialização do capital**. São Paulo: Xamã.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Cálculo Diferencial e Integral III		Código:
Carga Horária: 72h	Período: 4º	Carga Horária Semanal: 4 horas/aula
Pré-requisitos: Cálculo Diferencial e Integral II		
Ementa		
Funções de várias variáveis. Derivadas parciais. Integrais múltiplas. Cálculo Vetorial.		
Conteúdo Programático		
<p>Funções de várias variáveis: Limite e continuidade.</p> <p>Derivadas parciais: Planos tangentes e aproximações lineares. Valores máximos e mínimos. Multiplicadores de Lagrange.</p> <p>Integrais múltiplas: Integrais duplas sobre retângulos. Integral iterada. Integrais duplas sobre regiões genéricas. Integrais duplas e coordenadas polares. Aplicações de integrais duplas. Áreas e superfícies. Integrais triplas. Integrais triplas em coordenadas cilíndricas e esféricas. Mudança de variável em integrais múltiplas.</p> <p>Funções Vetoriais: Integrais de linha. Teorema fundamental para integrais de linha. Teorema de Green. Rotacional e Divergência. Superfícies paramétricas e suas áreas. Integrais de superfície. Teorema de Stokes. Teorema da divergência.</p>		
Objetivo Geral		
Possibilitar a compreensão do cálculo das integrais múltiplas, de problemas de valores de contorno e do cálculo vetorial.		
Objetivos Específicos		
<p>Assimilar o comportamento de curvas e superfícies espaciais e suas características diferenciais;</p> <p>Assimilar os conceitos de função de várias variáveis, seu limite, continuidade e diferenciabilidade;</p> <p>Aplicar propriedades locais e globais de funções contínuas e diferenciáveis;</p> <p>Explicar o conceito de derivada direcional e gradiente;</p> <p>Aplicar teoremas sobre diferenciais para construção de plano tangente e encontro de extremos locais;</p> <p>Assimilar os conceitos de funções vetoriais de várias variáveis, seu limite, continuidade e diferenciabilidade;</p> <p>Assimilar conceitos de integral dupla e tripla e estudar métodos do seu cálculo;</p> <p>Aplicar conceitos de integral de linha e de superfície e estudar métodos do seu cálculo;</p> <p>Representar aplicações geométricas e físicas de integrais múltiplas, de linha e de superfície;</p> <p>Assimilar e aplicar os teoremas de Green, Gauss e Stokes e seus significados físicos.</p>		
Bibliografia Básica		
<p>LARSON, Ron. Cálculo aplicado: Curso Rápido. São Paulo. Cengage Learning.</p> <p>ANTON, Howard. Cálculo, 2. Porto Alegre: Bookman.</p> <p>SWOKOWSKI, Earl Willian. Cálculo com geometria analítica, 2. São Paulo: Makron Books.</p>		
Bibliografia Complementar		

ANTON; BIVENS; DAVIS. **Cálculo, 2.** Rio de Janeiro: Bookman.

BOULOS, Paulo. **Cálculo diferencial e integral, 1.** São Paulo: Makron Books.

LEITHOLD, Louis. **O Cálculo com geometria analítica, 3.** São Paulo: Harbra.

STEWART, James. **Cálculo II.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning.

THOMAS, G. B. **Cálculo, 2.** São Paulo: Pearson Education.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Fenômenos de Transporte		Código:
Carga Horária: 72h	Período: 4º	Carga Horária Semanal: 4 horas/aula
Pré-requisitos: Cálculo Diferencial e Integral II, Física Geral II		
Ementa		
Fundamentos de fenômenos de transporte. Conceitos termodinâmicos relacionados com o cálculo de propriedades. Conservação de energia. Classificação e caracterização dos escoamentos. Transferência de calor. Transferência de massa.		
Conteúdo Programático		
<p>Fundamentos de fenômenos de transporte: Importância e aplicações. Fenômenos de transferência. Unidades de medida. Equações básicas. Conservação de massa. Forma integral da equação da continuidade. Forma diferencial da equação da continuidade. Equação de movimento. Forma integral da equação de movimento. Forma diferencial da equação de movimento.</p> <p>Conceitos termodinâmicos relacionados com o cálculo de propriedades: Propriedades dos fluidos e dos meios contínuos. Equações de estado. Gás perfeito. Fluidos compressíveis e incompressíveis. Massa e força. Estática dos fluidos.</p> <p>Conservação de energia: Primeira lei da termodinâmica. Análise do volume de controle. Comparação da primeira lei da termodinâmica com a equação de Bernoulli.</p> <p>Classificação e caracterização dos escoamentos: Escoamento laminar e turbulento. Escoamento laminar de fluidos viscosos incompressíveis. Escoamento isotérmico. Equações de Navier-Stokes. Escoamento em um tubo. Escoamento em canais. Escoamento sobre placas.</p> <p>Transferência de calor.</p> <p>Transferência de massa.</p>		
Objetivo Geral		
Apresentar os conceitos e aplicações dos fenômenos dos transportes.		
Objetivos Específicos		
<p>Estudar e compreender as teorias que envolvem a mecânica dos fluidos, através das equações que descrevem o escoamento de fluidos newtonianos e não newtonianos;</p> <p>Fornecer definições operacionais ligadas a mecânica dos fluidos;</p> <p>Aplicar os conceitos básicos da estática e da dinâmica dos fluidos na resolução de problemas;</p> <p>Desenvolver e aplicar as equações diferenciais ao escoamento de fluido incompressível unidimensional.</p>		
Bibliografia Básica		
<p>ÇENGEL, Y.A. Transferência de calor e massa. São Paulo: McGraw- Hill. FOX, Robert W.; MCDONALD, Allan T. Introdução à mecânica dos fluidos. Rio de Janeiro: Guanabara Dois. KREITH, Frank; BOHN, Mark S. Princípios de transferência de calor. São Paulo: Thomson.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>AZEVEDO NETTO, J. M. de et al. Manual de hidráulica. São Paulo: Edgard Blücher.</p> <p>BRUNETTI, Franco. Mecânica dos fluidos. São Paulo: Pearson.</p>		

POTTER, Merle C.; WIGGERT, D. C.; HONDZO, Midhat. **Mecânica dos fluidos**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.

WHITE, Frank M. **Mecânica dos fluidos**. Rio de Janeiro: McGraw-Hill

ROMA, W. N. L. **Fenômenos de transporte para engenharia**. Local: Rima.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Análise de Sinais e Sistemas		Código:
Carga Horária: 72h	Período: 4º	Carga Horária Semanal: 4 horas/aula
Pré-requisitos: Equações Diferenciais Ordinárias		
Ementa		
Caracterização de Sinais e Sistemas. Sistemas lineares invariantes no tempo. Representação de sinais periódicos por série de Fourier. Transformada de Fourier de Tempo Contínuo e Discreto. Caracterização de Sinais e Sistemas no Tempo e na Frequência. Transformada de Laplace e Transformada Z.		
Conteúdo Programático		
<p>Caracterização de Sinais e Sistemas: Sinais de tempo contínuo e discreto. Sinais exponenciais e senoidais. Funções degrau e impulso unitários. Sistemas de tempo contínuo e discreto. Propriedades básicas de sistemas.</p> <p>Sistemas lineares invariantes no tempo: Sistemas LTI discretos: somatório de convolução. Sistemas LTI contínuos: integral de convolução. Propriedades de sistemas LTI. Sistemas LTI causais representados por equações diferenciais e de diferenças.</p> <p>Representação de sinais periódicos por série de Fourier: Resposta de sistemas LTI a exponenciais complexas. Representação em série de Fourier de sinais periódicos de tempo contínuo. Representação em série de Fourier de sinais periódicos de tempo discreto. Série de Fourier e sistemas LTI. Filtros de tempo contínuo e discreto.</p> <p>Transformada de Fourier de Tempo Contínuo e Discreto: Representação de sinais não-periódicos: transformada de Fourier de tempo contínuo. Transformada contínua de Fourier para sinais periódicos. Sistemas caracterizados por equações diferenciais lineares de coeficientes constantes. Representação de sinais não-periódicos: transformada de Fourier de tempo discreto. Transformada discreta de Fourier para sinais periódicos. Sistemas caracterizados por equações de diferenças lineares de coeficientes constantes.</p> <p>Caracterização de Sinais e Sistemas no Tempo e na Frequência Representação magnitude-fase da transformada de Fourier e da resposta em frequência de sistemas LTI. Sistemas de primeira e segunda ordem de tempo contínuo. Sistemas de primeira e segunda ordem de tempo discreto.</p> <p>Transformada de Laplace e Transformada Z. A transformada de Laplace. Propriedades da transformada de Laplace. Aplicações de transformada. A transformada Z. Propriedades da transformada Z. Solução de equações de diferenças usando a transformada Z.</p>		
Objetivo Geral		
Compreender e realizar representação, análise, e caracterização de sinais e sistemas.		
Objetivos Específicos		
Compreender a classificação de sistemas e de sinais. Compreender sistemas lineares invariantes no tempo. Compreender e aplicar transformadas de Fourier, de Laplace e Z. Analisar sinais contínuos e discretos no domínio do tempo e da frequência.		
Bibliografia Básica		
LATHI, B. P. Sinais e Sistemas Lineares . Porto Alegre: Bookman.		
OPPENHEIM, A. V. et al. Sinais e Sistemas . São Paulo: Pearson.		
CARVALHO, João M. De; GURJÃO, Edmar C.; VELOSO, Luciana R. Análise de Sinais e		

Sistemas. Editora: Elsevier – Campus.

Bibliografia Complementar

ROBERTS, M. J. **Fundamentos de Sinais e Sistemas.** Porto Alegre: McGraw-Hill / Bookman.

HSU, H. P. **Sinais e Sistemas – Coleção Schaum.** Porto Alegre: Bookman.

HAYKIN, S.; VEEN, B. V. **Sinais e Sistemas.** Porto Alegre: Bookman.

GIROD, Bernd; RABENSTEIN, Rudolf; STENGER, Alexander. **Sinais e sistemas.** Editora: LTC.

LOURTIE, Isabel. **Sinais e Sistemas.** Escolar Editora / Zamboni

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Circuitos Elétricos I		Código:
Carga Horária: 72h	Período: 4º	Carga Horária Semanal: 4 horas/aula
Pré-requisitos: Equações diferenciais ordinárias		
Ementa		
Grandezas Elétricas. Análise de circuitos resistivos de corrente contínua. Medições de grandezas elétricas em corrente contínua. Elementos armazenadores de energia. Transitórios em corrente contínua.		
Conteúdo Programático		
<p>Grandezas Elétricas: Tensão, corrente, potência e energia elétrica. Grandezas, unidades e padrões elétricos. Fontes de tensão e de corrente independentes e dependentes.</p> <p>Análise de circuitos resistivos de corrente contínua: Resistores e a lei de Ohm; Associações de resistores; Leis de Kirchoff; Divisores de Tensão e corrente. Técnicas de simplificação e teoremas gerais de circuitos elétricos lineares. Métodos de análise de circuitos por correntes de malha e tensões nodais.</p> <p>Medições de grandezas elétricas em corrente contínua: Multímetros, potenciômetros e pontes. Erros de medições.</p> <p>Elementos armazenadores de energia: Indutores e capacitores; Acoplamento magnético e o conceito de indutância mútua; Análise de transitórios em circuitos de corrente contínua, análise de circuitos RL, RC e RLC.</p> <p>Transitórios em corrente contínua: Função de transferência de circuitos; Cálculo da resposta de circuitos a partir da função de transferência; Aplicação da Transformada de Laplace ao cálculo de transitórios de circuitos.</p>		
Objetivo Geral		
Analisar circuitos elétricos de corrente contínua utilizando a teoria básica de circuitos.		
Objetivos Específicos		
Entender os conceitos básicos da teoria de circuitos e grandezas elétricas; Apresentar as técnicas de análise de circuitos resistivos, indutivos e capacitivos.		
Bibliografia Básica		
NILSSON, J. W. e RIEDEL, S. A; Circuitos Elétricos . LTC Editora.		
EDMINISTER, J. A., NAHVI, M;. Circuitos elétricos - Coleção Schaum . Porto Alegre: Bookman.		
BOYLESTAD, R. Introdução a análise de circuitos . Editora Pearson.		
Bibliografia Complementar		
O'MALLEY, J. Análise de Circuitos . São Paulo, Schaum McGraw-Hill.		
MARKUS, O. Circuitos Elétricos – Corrente Contínua e Corrente Alternada – Teoria e Exercícios . Editora Érica.		
ALEXANDER, C.; SADIKU, M. Fundamentos de Circuitos Elétricos . Amgh editora.		
CRUZ, E. C. A. Circuitos Elétricos – Análise em Corrente Contínua e Alternada . Ed. Érica.		
JOHNSON, D., HILBURN, J., JOHNSON, J. Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos . Editora LTC.		

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Laboratório de Circuitos Elétricos I		Código:
Carga Horária: 36h	Período: 4º	Carga Horária Semanal: 2 horas/aula
Pré-requisitos: Equações diferenciais ordinárias		
Co-requisitos: Circuitos Elétricos I		
Ementa		
Organização e segurança em laboratórios. Medição de grandezas elétricas. Componentes resistivos, capacitivos e indutivos. Utilização de softwares de simulação de circuitos elétricos. Elaboração de relatório.		
Conteúdo Programático		
Organização e segurança em laboratórios: Cuidados com equipamentos, organização da bancada após o uso.		
Medição de grandezas elétricas: Erros de medição. Analógico X digital. Utilização de multímetros: medição de resistência, medição de corrente e medição de tensão. Utilização de osciloscópio: função de gatilho e acoplamentos.		
Componentes resistivos, capacitivos e indutivos: Código de cores de resistores. Capacitores eletrolíticos e capacitores cerâmicos. Precisão e saturação de indutores. Tempos de carga e descarga de indutores e capacitores.		
Utilização de softwares de simulação de circuitos elétricos: circuitos resistivos, circuitos com fontes dependentes, circuitos com capacitores e indutores, circuitos em regime transitório e em regime permanente senoidal.		
Objetivo Geral		
Capacitar a manusear os instrumentos básicos de medidas elétricas com segurança e zelo, facilitando a sua familiarização com as grandezas elétricas. Capacitar a simular, montar e medir circuitos elétricos lineares, bem como a redigir um relatório sobre a atividade realizada.		
Objetivos Específicos		
Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de: Comportar-se de maneira adequada, respeitando os princípios de segurança em laboratórios. Realizar medições de grandezas básicas de circuitos elétricos. Realizar experimentos básicos com elementos de circuitos resistivos, capacitivos e indutivos em regime permanente senoidal e transitório, e explicar o comportamento físico de cada elemento do circuito. Verificar em laboratório (experimentalmente) as leis básicas de teoria de circuitos. Redigir um relatório sobre os experimentos realizados.		
Bibliografia Básica		
CAPUANO, F. G.; MARINO, M. A. M., Laboratório de eletricidade e eletrônica: teoria e prática. Editora Érica.		
TORREIRA, R. P., Instrumentos de medição elétrica: para eletricitistas, engenheiros. Editora Hemus.		
DORF, R. C.; SVOBODA, J. A., Introdução aos Circuitos Elétricos. Editora LTC.		
Bibliografia Complementar		
NILSSON, J. W. e RIEDEL, S. A., Circuitos Elétricos. Editora LTC.		
NAHVI, M.; EDMINISTER, J. A., Circuitos elétricos. Editora Bookman. (Coleção Schaum).		

O'MALLEY, J., **Análise de Circuitos**. Editora Schaum McGraw-Hill.

ALEXANDER, Charles K., SADIKU, Matthew, **Fundamentos de Circuitos Elétricos**, Editora Mcgraw Hill.

HAYT JR, W. H.; KEMMERLY, J. E.; DURBIN, S. M., **Análise de Circuitos de Engenharia**, Editora Mcgraw Hill.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Materiais elétricos		Código:
Carga Horária: 72h	Período: 4º	Carga Horária Semanal: 4 horas/aula
Pré-requisitos: Química Geral		
Ementa		
Propriedades gerais dos materiais. Materiais Condutores. Materiais Isolantes. Materiais Semicondutores. Materiais Magnéticos.		
Conteúdo Programático		
<p>Propriedades gerais dos materiais: Introdução aos materiais elétricos; Ligações químicas; Estruturas cristalinas; Propriedades elétricas; Propriedades mecânicas; Propriedades térmicas; Propriedades químicas;</p> <p>Materiais condutores: Condutividade elétrica e processo de condução; Condutores metálicos e ligas metálicas; Fatores que influenciam na resistência elétrica; Grafita, peças de contato, resistores, fusíveis, bimetais; Termoeletricidade; Supercondutividade.</p> <p>Materiais isolantes: Polarização e rigidez dielétrica; Capacitância; Perdas no dielétrico e fator de perdas; Permissividade; Materiais dielétricos; Mecanismos de condução em dielétricos; Capacitores; Isoladores; Eletretos e Piezoeletricidade; Isolamento de condutores;</p> <p>Materiais semicondutores: Materiais semicondutores; Fenômenos de transporte em semicondutores; Semicondutor intrínseco; Dopagem e semicondutores extrínsecos tipos P e N; Efeito Hall; Aplicação da energia térmica e luminosa em dispositivos semicondutores; Corrente de difusão; Junção PN.</p> <p>Materiais magnéticos: Conceito de domínio magnético; Classificação dos materiais quanto ao comportamento magnético; Magnetização, curva e laço de histerese; Materiais e ligas ferromagnéticas; indutores; Magnetostricção.</p>		
Objetivo Geral		
Fornecer ao aluno uma introdução conceitual das propriedades e fenômenos de interesse apresentados pelos materiais empregados em engenharia, bem como exemplificar a aplicação destes materiais em dispositivos e componentes de circuitos elétricos e teoria correlata.		
Objetivos Específicos		
Apresentar as principais propriedades de interesse dos materiais elétricos; –Compreender e Classificar o comportamento magnético dos materiais; Apresentar o funcionamento de condutores, isolantes e semicondutores;		
Bibliografia Básica		
SCHIMIDT, Walfredo. Materiais Elétricos , Vols. I e II, Edgard Blücher, São Paulo. SHACKELFORD, James F. Ciência dos Materiais , Prentice-Hall. SEDRA, Adel S. Microeletrônica , Makron Books.		
Bibliografia Complementar		
SARAIVA, Delcyr B. Materiais Elétricos , Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro. REZENDE, Sergio M. Materiais e dispositivos eletrônicos . Livraria da Física. FILHO, João M. Manual de equipamentos elétricos . LTC. FLARYS, Francisco. Eletrotécnica Geral. Teoria e Exercícios Resolvidos . Manole.		

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Metodologia Científica		Código:
Carga Horária: 36 h	Período: 4º	Carga Horária Semanal: 2 horas/aula
Pré-requisitos: Nenhum		
Ementa		
Estudo dos conceitos do processo de construção do conhecimento científico. Pesquisa. Princípios gerais para a elaboração de trabalhos acadêmicos. Estrutura: Elementos pré-textuais. Elementos textuais. Elementos pós-textuais. Regras gerais de apresentação de um trabalho científico. Regras de apresentação da numeração progressiva. Publicação Periódica. Patente. Citações em documentos. Modelo de artigo de periódico – ABNT.		
Conteúdo Programático		
<p>Estudo dos conceitos do processo de construção do conhecimento científico: Conceitos gerais. Terminologia. Conhecimento científico.</p> <p>Pesquisa: Conceitos e definições. Método científico. Técnicas de Pesquisa. Linhas de Pesquisa.</p> <p>Princípios gerais para a elaboração de trabalhos acadêmicos:</p> <p>Estrutura</p> <p>Elementos pré-textuais: Capa (obrigatório). Lombada (opcional). Folha de rosto (obrigatório). Errata (opcional). Folha de aprovação (obrigatório). Dedicatória(s) (opcional). Agradecimento(s) (opcional). Epígrafe (opcional). Resumo em língua vernácula (obrigatório). Resumo em língua estrangeira (obrigatório). Lista de ilustrações (opcional). Lista de tabelas (opcional). Lista de abreviaturas e siglas (opcional). Lista e símbolos (opcional). Sumário (obrigatório).</p> <p>Elementos textuais: Introdução. Desenvolvimento. Conclusão.</p> <p>Elementos pós-textuais: Referência (obrigatório). Glossário (opcional). Apêndice (opcional). Anexo(s) (opcional). Índice(s) (opcional).</p> <p>Regras gerais de apresentação de um trabalho científico. Formato. Margem. Espaço. Notas de rodapé. Indicativos de seção. Títulos sem indicativo numérico. Elementos sem título e sem indicativo numérico. Paginação. Numeração progressiva. Citações. Siglas. Equações e fórmulas. Ilustrações. Tabelas.</p> <p>Regras de apresentação da numeração progressiva</p> <p>Publicação Periódica</p> <p>Patente</p> <p>Citações em documentos</p> <p>Modelo de artigo de periódico - ABNT</p>		
Objetivo Geral		
Despertar no educando o interesse pela pesquisa e pela construção do conhecimento científico.		
Objetivos Específicos		
<p>Explicar e descrever conceitos do processo de construção do conhecimento científico;</p> <p>Aprender a arte da leitura, da análise e interpretação de textos;</p> <p>Relacionar a leitura crítica da realidade e a produção do conhecimento.</p>		

Instrumentalizar o aluno para que, a partir do estudo, possa elaborar trabalhos acadêmicos inseridos nas normas técnicas da ABNT.

Bibliografia Básica

MARCONI, M. de Andrade; LAKATOS, E. Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. Editora Atlas: São Paulo.

SANTOS, A. Raimundo. **Metodologia científica**: a construção do conhecimento. São Paulo: DP&A.

SILVA, José Maria da; SILVEIRA, Emerson Sena da. **Apresentação de trabalhos acadêmicos**: normas e técnicas. São Paulo: Vozes.

Bibliografia Complementar

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Normalização da documentação no Brasil**. Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação: Rio de Janeiro.

BARROS, Aidil de Jesus Paes. **Projeto de pesquisa**: propostas metodológicas. Petrópolis: Vozes.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia científica**. São Paulo: Makron Books.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas.

HUHNE, Leda Miranda (Org.). **Metodologia científica**: caderno de textos e técnicas. Rio de Janeiro: Agir.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Eletromagnetismo I		Código:
Carga Horária: 72h	Período: 5º	Carga Horária: 4 horas/aulas
Pré-requisitos: Cálculo Numérico, Cálculo Diferencial e Integral III.		
Ementa		
Análise vetorial. Eletrostática no espaço livre. Campos eletrostáticos em materiais. Problemas de fronteira em eletrostática. Magnetoestática. Forças, materiais e dispositivos magnéticos. Solução numérica de problemas de eletroestática e magnetostática.		
Conteúdo Programático		
<p>Análise vetorial: Grandezas vetoriais. Operações com vetores. Componentes vetoriais e vetores unitários. Campos vetoriais. Produto escalar e vetorial. Sistemas de coordenadas esféricas e cilíndricas. Cálculo vetorial.</p> <p>Eletrostática: Lei de Coulomb. Intensidade de Campo elétrico. Campos em distribuições contínuas de cargas. Linhas de força e esboço de campos. Lei de Gauss e a densidade de fluxo elétrico. Aplicações da lei de Gauss. Potencial elétrico. Dipolo elétrico. Densidade de energia em campos eletroestáticos.</p> <p>Campos eletrostáticos em materiais: Propriedades dos materiais. Corrente e densidade de corrente, Estudo de condutores. Estudo de semicondutores. Estudo de dielétricos. Condições de fronteira.</p> <p>Problemas de fronteira em eletrostática: Equações de Poisson e Laplace. Teorema da unicidade. Procedimento de solução das equações de Poisson e Laplace. Método das imagens.</p> <p>Magnetostática: Lei de Biot-Savart. Lei circuital de Ampère. Fluxo magnético e densidade de fluxo magnético. Equações de Maxwell para campos estáticos. Potenciais magnético escalar e vetorial.</p> <p>Forças, materiais e dispositivos magnéticos: Forças devido a campos magnéticos. Torque e momento magnético. Magnetização em materiais. Classificação dos materiais magnéticos. Condições de fronteira magnética. Energia magnética.</p> <p>Solução numérica de problemas de eletroestática e magnetostática: Aplicação de métodos numéricos aos problemas de eletroestática e magnetostática.</p>		
Objetivo Geral		
Proporcionar o aprendizado das leis básicas do eletromagnetismo em regime estacionário ou quase estacionário.		
Objetivos Específicos		
Compreensão dos conceitos acerca de campos eletroestáticos bem como correlacionar esse conhecimento com o estudado em outras disciplinas. Compreensão dos conceitos acerca de campos magnetoestáticos bem como correlacionar esse conhecimento com o estudado em outras disciplinas. Aplicar técnicas numéricas na solução de problemas de eletromagnetismo e visualização dessas soluções.		
Bibliografia Básica		
HAYT JR, William H., BUCK, John A. Eletromagnetismo . São Paulo: Editora Mcgraw Hill – Artmed.		
NOTAROS, B. M. Eletromagnetismo . Editora Pearson.		

SADIKU, Matthew. N.O. **Elementos do Eletromagnetismo**. Porto Alegre: Bookman.

Bibliografia Complementar

EDMINISTER, Joseph A., NAHVI, Mahmood. **Eletromagnetismo – Coleção Schaum**. Ed. Bookman.

PAUL, C., R. **Eletromagnetismo Para Engenheiros - Com Aplicações**. Rio de Janeiro: LTC.

SILVA, C.; SANTIAGO, A.; MACHADO, A.; ASSIS, A.; **Eletromagnetismo – Fundamentos e Simulações**. Editora Pearson.

QUEVEDO, C.; QUEVEDO-LODI, C. **Ondas Eletromagnéticas: Eletromagnetismo, aterramento, antenas, guias, radar, ionosfera**. Pearson Pretence Hall.

ULABY, F. T. **Eletromagnetismo para Engenheiros**. Bookman.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Laboratório de Eletromagnetismo I		Código:
Carga Horária: 36h	Período: 5º	Carga Horária: 2 horas/aulas
Co-requisito: Eletromagnetismo I		
Ementa		
Simulações e experimentos acerca do conteúdo programático da disciplina de Eletromagnetismo I.		
Conteúdo Programático		
Utilização de ferramentas de simulação e experimentação envolvendo campos estáticos.		
Objetivo Geral		
Tornar o aluno apto a realizar simulações de sistemas envolvendo campos estáticos.		
Objetivos Específicos		
Compreensão do procedimento de solução numérica de problemas de campos eletroestáticos. Uso de softwares de simulação de campos estáticos.		
Bibliografia Básica		
HAYT JR, William H., BUCK, John A. Eletromagnetismo . São Paulo: Editora Mcgraw Hill – Artmed.		
NOTAROS, B. M. Eletromagnetismo . Editora Pearson.		
SADIKU, Matthew. N.O. Elementos do Eletromagnetismo . Porto Alegre: Bookman.		
Bibliografia Complementar		
EDMINISTER, Joseph A., NAHVI, Mahmood. Eletromagnetismo – Coleção Schaum . Ed. Bookman.		
PAUL, C., R. Eletromagnetismo Para Engenheiros - Com Aplicações . Rio de Janeiro: LTC.		
SILVA, C.; SANTIAGO, A.; MACHADO, A.; ASSIS, A.; Eletromagnetismo – Fundamentos e Simulações . Editora Pearson.		
QUEVEDO, C.; QUEVEDO-LODI, C. Ondas Eletromagnéticas: Eletromagnetismo, aterramento, antenas, guias, radar, ionosfera . Pearson Prentice Hall.		
ULABY, F. T. Eletromagnetismo para Engenheiros . Bookman.		

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Processamento Digital de Sinais		Código:
Carga Horária: 72h	Período: 5º	Carga Horária: 4 horas/aulas
Pré-requisitos: Análise de Sinais e Sistemas		
Ementa		
Introdução ao processamento digital de sinais; Processo de digitalização de sinais analógicos; Sinais e sequências discretas; Fundamentos matemáticos de sinais e sistemas discretos; Análise em frequência de sinais; Transformada discreta de Fourier (DFT) e transformada rápida de Fourier (FFT); Filtros digitais.		
Conteúdo Programático		
<p>Introdução ao processamento digital de sinais: Domínios de tempo contínuo e discreto. Aplicações de processamento digital. Discretização temporal e quantização em amplitude. Teoria da amostragem.</p> <p>Processo de digitalização de sinais analógicos: Conversão A/D, Teorema de Amostragem de Nyquist, quantização, codificação/decodificação e reconstrução do sinal analógico (Conversão D/A).</p> <p>Sinais e sequências discretas: sinais senoidais discretos/contínuos, normalização de frequências, periodicidade de sequências discretas senoidais, interpretação de frequências altas e baixas, interpretação da frequência normalizada.</p> <p>Fundamentos matemáticos de sinais e sistemas discretos: Características de Sistemas Discretos com ênfase em sistemas lineares e invariantes no tempo. Representação de sinais como função de sinais fundamentais (impulso, degrau, etc.). Descrição de sistemas através de equações a diferenças. Aplicação de transformada Z. Correlação de sinais em tempo discreto. Convolução de sinais em tempo discreto. Representação numérica (ponto-fixo e ponto flutuante) e erros.</p> <p>Análise em frequência de sinais: Análise em frequência de sinais em tempo discreto: Amplitude, Fase, Potência.</p> <p>Transformada discreta de Fourier (DFT) e transformada rápida de Fourier (FFT): Definição de Transformada Discreta de Fourier. Convergência da transformada de Fourier. Relação entre transformada de Fourier e Transformada Z. Propriedades da Transformada de Fourier. Computação eficiente de DFT – transformada rápida de Fourier: computação direta, radix-2, radix-4, dizimação em tempo e frequência.</p> <p>Filtros digitais: análise, estruturas, técnicas de projeto e aspectos práticos: Filtros de resposta finita ao impulso: Filtros simétricos e antissimétricos, Janelamento, Projeto por amostragem em frequência, Equiripple, mínimos quadrados. Filtros de resposta infinita ao impulso: Filtros analógicos de referência, Invariância ao impulso, Transformação bilinear. Quantização de coeficientes e impacto.</p>		
Objetivo Geral		
Capacitar o aluno para compreender, tratar e analisar sinais discretos nos domínios do tempo e da frequência. Capacitá-lo também no projeto e implementação de filtros digitais.		
Objetivos Específicos		
Compreender o processo de digitalização do sinal, requisitos e limitações; Compreender, tratar e analisar sinais discretos nos domínios do tempo e da frequência; projetar e implementar filtros digitais.		
Bibliografia Básica		

DINIZ, Paulo S. R.; DA SILVA, Eduardo A. B. e NETO, Sérgio L., **Processamento digital de sinais: Projeto e análise de sistemas**. Bookman.

OPPENHEIM, Alan V; SCHAFER, Ronald W. **Processamento em tempo discreto de sinais**. Pearson Prentice Hall.

PROAKIS, J. G.; MANOLAKIS, D. G. **Digital signal processing: Principles, algorithms and applications**. Pearson Prentice-Hall.

Bibliografia Complementar

MITRA, S. K. **Digital Signal Processing: A computer based approach**. McGraw-Hill.

INGLE, Vinay K.; PROAKIS, John G. **Digital Signal Processing Using MATLAB**. Boston: ITP.

TEXAS INSTRUMENTS. **Launch Pads Datasheet - Manuais de fabricantes de DSPs**

TEXAS INSTRUMENTS. **Launch Pads Application Notes - Tutoriais de fabricantes de DSPs**.

CARVALHO, João M. De; GURJÃO, Edmar C.; VELOSO, Luciana R. **Análise de Sinais e Sistemas**. Editora: Elsevier – Campus.

WEEKS, M. **Processamento Digital de Sinais Utilizando Matlab e Wavelets**. Editora: LTC.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Laboratório de Processamento Digital de Sinais		Código:
Carga Horária: 18h	Período: 5º	Carga Horária Semanal: 1 horas/aula
Co-requisito: Processamento Digital de Sinais		
Ementa		
Processadores Digitais de Sinais; Funcionalidades do Processador Digital de Sinais; Teorema da amostragem; Implementação prática de filtros; Elaboração com processamento digital de sinais.		
Conteúdo Programático		
<p>Processadores Digitais de Sinais: Introdução ao kit DSP, Carregamento de Programas, Ferramentas de Desenvolvimento em PDS, Depuração de programas;</p> <p>Funcionalidades do Processador Digital de Sinais: Diagrama em blocos, Interrupções, Timers, Portas de entrada e saída, Multiplicador e Unidade Lógica Aritmética;</p> <p>Teorema da amostragem: Teorema da amostragem, Ruídos de Quantização e amostragem, Efeitos do número de bits de resolução, Representação em ponto fixo e ponto flutuante;</p> <p>Implementação prática de filtros: Projetos e técnicas de implementação de filtros FIR, Projetos e técnicas de implementação de filtros IIR;</p> <p>Elaboração com processamento digital de sinais: Implementação de uma aplicação livre em PDS.</p>		
Objetivo Geral		
Solidificar os conhecimentos teóricos em processamento digital de sinais e proporcionar aos alunos experiência prática na implementação de algoritmos. Aportar novos conhecimentos nas áreas de processadores digitais de sinais e implementação de algoritmos.		
Objetivos Específicos		
Conhecer e familiarizar-se com um processador digital de sinais (DSP); desenvolver e depurar código para execução em DPS; compreender problemas de amostragem e discretização de sinais; capacitar no projeto e implementação de filtros.		
Bibliografia Básica		
<p>DINIZ, Paulo S. R.; DA SILVA, Eduardo A. B. e NETO, Sérgio L., Processamento digital de sinais: Projeto e análise de sistemas. Bookman,</p> <p>OPPENHEIM, Alan V; SCHAFER, Ronald W. Processamento em tempo discreto de sinais. Prentice Hall.</p> <p>PROAKIS, J. G.; MANOLAKIS, D. G. Digital signal processing: Principles, algorithms and applications. Prentice-Hall.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>MITRA, S. K. Digital Signal Processing: A computer based approach. McGraw-Hill.</p> <p>INGLE, Vinay K.; PROAKIS, John G. Digital Signal Processing Using MATLAB. Boston: ITP.</p> <p>TEXAS INSTRUMENTS. Launch Pads Datasheet - Manuais de fabricantes de DSPs.</p> <p>TEXAS INSTRUMENTS. Launch Pads Application Notes - Tutoriais de fabricantes de DSPs.</p>		

CARVALHO, João M. De; GURJÃO, Edmar C.; VELOSO, Luciana R. **Análise de Sinais e Sistemas**. Editora: Elsevier – Campus.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Circuitos Elétricos II		Código:
Carga Horária: 72h	Período: 5º	Carga Horária Semanal: 04 horas/aulas
Pré-requisitos: Circuitos elétricos I		
Ementa		
Circuitos com excitação senoidal; Acoplamento magnético e a indutância mútua. Transformadores lineares e ideais. Resposta em frequência de circuitos passivos; Transformada de Laplace aplicada à análise de circuitos;		
Conteúdo Programático		
<p>Circuitos com excitação senoidal: Análise fasorial; Impedâncias; Leis de Kirchoff e impedâncias em série e paralelo, divisores de corrente e tensão; Análise circuitos elétricos senoidais em regime permanente: método das correntes de malhas, método das tensões nodais e demais teoremas de circuitos. Potência e energia em circuitos elétricos com excitação senoidal e em regime permanente. Conceitos de potência ativa, reativa, aparente e fator de potência; Medições de tensões, correntes e potências em corrente alternada: multímetros, osciloscópios e wattímetros. Acoplamento magnético e o conceito de indutância mútua.</p> <p>Transformadores lineares e ideais: Funcionamento do transformador ideal; análise de circuitos com transformadores ideais; Transformada de Laplace aplicada à análise de circuitos: A transformada de Laplace e suas propriedades; Circuitos no domínio da frequência complexa s; Conceituação de impedância no domínio da frequência complexa s; Função de transferência; Conceitos de estabilidade de circuitos elétricos. Análise de Resposta em frequência de circuitos usando a transformada de Laplace. Filtros passivos de primeira e segunda ordem. Análise de circuitos utilizando Quadripólos e Séries de Fourier.</p>		
Objetivo Geral		
Analisar circuitos elétricos de corrente alternada utilizando a teoria básica de circuitos.		
Objetivos Específicos		
Análise de circuitos em regime permanente senoidal; análise de circuitos com transformadores; Aplicação da transformada de Laplace para análise de circuitos.		
Bibliografia Básica		
NILSSON, J. W. e RIEDEL, S. A; Circuitos Elétricos . LTC Editora. EDMINISTER, J. A., NAHVI, M;. Circuitos elétricos - Coleção Schaum . Porto Alegre: Bookman. BOYLESTAD, R. Introdução a análise de circuitos . Editora Pearson.		
Bibliografia Complementar		
O'MALLEY, J. Análise de Circuitos . São Paulo, Schaum McGraw-Hill. MARKUS, O. Circuitos Elétricos – Corrente Contínua e Corrente Alternada – Teoria e Exercícios . Editora Érica. ALEXANDER, C.; SADIKU, M. Fundamentos de Circuitos Elétricos . Amgh editora. CRUZ, E. C. A. Circuitos Elétricos – Análise em Corrente Contínua e Alternada . Editora Érica. JOHNSON, D., HILBURN, J., JOHNSON, J. Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos . Editora LTC.		

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Laboratório de Circuitos Elétricos II		Código:
Carga Horária: 36h	Período: 5º	Carga Horária: 2 horas/aulas
Pré-requisitos: Laboratório de Circuitos Elétricos I		
Co-requisito: Circuitos Elétricos II		
Ementa		
Circuitos com excitação senoidal. Transformadores de potência. Séries de Fourier. Elaboração de relatório.		
Conteúdo Programático		
<p>Circuitos com excitação senoidal: Simulação, montagem e medição de corrente, tensão e potência em circuitos elétricos de excitação senoidal.</p> <p>Transformadores de potência: Aspectos práticos do transformador; Ensaio em transformador: Ensaio de curto circuito e circuito aberto. Uso de TAP.</p> <p>Séries de Fourier: Visualização de formas de onda como composição de ondas senoidais. Obteção da Série de Fourier. Simulação de resposta em frequência de filtros passivos.</p> <p>Elaboração de relatório: elaborar um relatório descritivo das atividades realizadas em laboratório.</p>		
Objetivo Geral		
Conhecer e utilizar equipamentos do laboratório para comprovar os conhecimentos teóricos e redigir relatório descritivo.		
Objetivos Específicos		
Comparar o conhecimento teórico com os resultados práticos obtidos através de vários experimentos; Conhecer e utilizar os diversos equipamentos típicos de um laboratório; Utilizar pacotes de software para simular a resolução de circuitos elétricos. Preparar relatório descritivo de atividades realizadas em laboratório.		
Bibliografia Básica		
<p>NILSSON, J. W. e RIEDEL, S. A; Circuitos Elétricos. LTC Editora.</p> <p>EDMINISTER, J. A., NAHVI, M; Circuitos elétricos - Coleção Schaum. Porto Alegre: Bookman.</p> <p>BOYLESTAD, R. Introdução a análise de circuitos. Editora Pearson.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>O'MALLEY, J. Análise de Circuitos. São Paulo, Schaum McGraw-Hill.</p> <p>MARKUS, O. Circuitos Elétricos – Corrente Contínua e Corrente Alternada – Teoria e Exercícios. Editora Érica.</p> <p>ALEXANDER, C.; SADIKU, M. Fundamentos de Circuitos Elétricos. Amgh editora.</p> <p>CRUZ, E. C. A. Circuitos Elétricos – Análise em Corrente Contínua e Alternada Editora Érica.</p> <p>JOHNSON, D., HILBURN, J., JOHNSON, J. Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos. Editora LTC.</p>		

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Eletrônica I		Código:
Carga Horária: 72h	Período: 5º	Carga Horária Semanal: 4 horas/aulas
Pré-requisitos: Circuitos Elétricos I		
Ementa		
<p>Generalidades sobre os semicondutores e sua tecnologia. Estudo das características de diodos de junção, princípio de funcionamento, polarizações, tecnologia e fabricação. Diodos especiais e aplicações. Estudos de transistores bipolares, princípio de funcionamento, configurações e circuitos básicos. Transistores MOS, Efeito de campo (FETs) e MOSFET, seus circuitos e aplicações. Características dos amplificadores: modelo para pequenos sinais, ganho, eficiência, distorção, ruído, resposta em frequência, impedância de entrada e saída, configurações e estabilidade. Exemplos de aplicação da configuração Darlington. Amplificador de diferenças (Par diferencial). Implementações de portas lógicas, Flip-flops e memórias com transistores e diodos.</p>		
Conteúdo Programático		
<p>Introdução a Eletrônica: Contexto de circuitos eletrônicos nas aplicações em engenharia elétrica. Generalidades sobre os semicondutores e sua tecnologia.</p> <p>Diodos: Diodo Ideal, Características do diodo de junção, Física do diodo de junção, Tecnologia de fabricação, Análise de circuitos a diodos, Região de avalanche – Diodos Zener, Circuitos retificadores e Circuitos limitadores e grampeadores.</p> <p>Transistores Bipolares de Junção: Estrutura física e modos de operação, Operação do transistor NPN na região ativa, O transistor PNP, Análise C.C. de circuitos transistorizados, O transistor como amplificador, O Transistor como chave: corte e saturação e O circuito inversor a TBJ. Análise C.A. de circuitos com TBJ. Polarização CC, Estabilização da Polarização. Modelagem do TBJ: Modelo-π-híbrido. Modelo-T. Análise para pequenos sinais. Amplificador TBJ e resposta em baixa/alta frequência.</p> <p>Transistores a Efeito de Campo: Estrutura e Operação Física do Mosfet do tipo crescimento, Características tensão-corrente do MOSFET do tipo crescimento, O MOSFET do tipo depleção, Circuitos com MOSFETs em C.C., O MOSFET como amplificador, O inversor lógico CMOS, O MOSFET como chave analógica. Amplificador FET e resposta em baixa/alta frequência.</p> <p>Configurações compostas: conexão em cascata, cascode, darlington, par realimentado, circuito MOS, circuitos de fontes de corrente, circuitos espelhos de corrente, circuito amplificador diferencial (par diferencial), circuitos amplificadores diferenciais (múltiplos estágios).</p>		
Objetivo Geral		
Proporcionar o conhecimento dos dispositivos eletrônicos e seus circuitos básicos na eletrônica analógica e suas principais aplicações em circuitos C.C e C.A.		
Objetivos Específicos		
Introduzir a análise de circuitos eletrônicos, demonstrar o funcionamento dos mais elementares		

dispositivos semicondutores e circuitos eletrônicos possibilitando o desenvolvimento de projetos de circuitos, ressaltando suas principais características e aplicações práticas.

Bibliografia Básica

BOYLESTAD, Robert. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. Editora Pearson.

SEDRA, A. S.; SMITH, C. K. **Microeletrônica**. São Paulo: Editora Pearson.

CRUZ, E. C. A.; JUNIOR, S. C. **Eletrônica Analógica – Básica**. Érica.

Bibliografia Complementar

MARKUS, O. **Sistemas Analógicos: Circuitos com diodos e transistores**. Érica.

CRUZ, E.; CHOUERI JR., S. **Eletrônica aplicada**. Editora Érica.

CAPUANO, F. G.; Marino, M. A. M. **Laboratório de Eletricidade e Eletrônica**. Editora Érica/Saraiva.

MARKUS, O. CIPELLI, W. **Teoria e Desenvolvimento de Projetos de Circuitos Eletrônicos**. Editora Érica/Saraiva.

HILLS, H. **A arte da Eletrônica – Circuitos Eletrônicos e Microeletrônica**. Editora Bookman.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Laboratório de Eletrônica I		Código:
Carga Horária: 36h	Período: 5º	Carga Horária Semanal: 2 horas
Co-requisito: Eletrônica I		
Ementa		
Simulações e experimentos de acordo com o conteúdo programático da disciplina de Eletrônica I.		
Conteúdo Programático		
<p>Testes de diodos e transistores: Verificação da região de operação de diodos e transistores com auxílio de multímetro. Corrente de fuga nos dispositivos, transistor/diodo em corte. Levantamento de curva característica V-I de diodos e transistores. Curva característica V-I com variação de temperatura.</p> <p>Montagens de circuitos com diodos: Retificadores, e circuitos especiais.</p> <p>Montagens de circuitos com transistores: Montagens com TBJs, FETs, amplificadores de baixa potência e configurações compostas.</p> <p>Apresentação de ferramentas de apoio ao laboratório: Ferramentas de simulação para análise dos diversos circuitos eletrônicos bem como análise de amplificadores e resposta em frequência (diagrama de bode).</p>		
Objetivo Geral		
Tornar o aluno apto a realizar montagens de projetos de circuitos básicos de eletrônica analógica e simulações de sistemas eletrônicos com diodos e transistores.		
Objetivos Específicos		
Depuração e análise de defeitos de dispositivos eletrônicos, montagens experimentais de circuitos para aplicações em engenharia elétrica. Domínio do uso de softwares para simulação de circuitos eletrônicos.		
Bibliografia Básica		
BOYLESTAD, Robert. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos . Editora Pearson. SEDRA, A. S.; SMITH, C. K. Microeletrônica . São Paulo: Editora Pearson. CRUZ, E. C. A.; JUNIOR, S. C. Eletrônica Analógica – Básica . Érica.		
Bibliografia Complementar		
MARKUS, O. Sistemas Analógicos: Circuitos com diodos e transistores . Érica. CRUZ, E.; CHOUERI JR., S. Eletrônica aplicada . Editora Érica. CAPUANO, F. G.; Marino, M. A. M. Laboratório de Eletricidade e Eletrônica . Editora Érica/Saraiva. MARKUS, O. CIPELLI, W. Teoria e Desenvolvimento de Projetos de Circuitos Eletrônicos . Editora Érica/Saraiva. HILLS, H. A arte da Eletrônica – Circuitos Eletrônicos e Microeletrônica . Editora Bookman.		

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Eletromagnetismo II		Código:
Carga Horária: 72h	Período: 6º	Carga Horária Semanal: 4 horas/aula
Pré-requisitos: Eletromagnetismo I		
Ementa		
Campos variantes no tempo e equações de Maxwell. Propagação de ondas eletromagnéticas. Linhas de Transmissão. Guias de onda. Antenas.		
Conteúdo Programático		
<p>Campos variantes no tempo e equações de Maxwell: Lei de Faraday, Corrente de deslocamento, equações de Maxwell na forma integral e pontual, potenciais variantes no tempo.</p> <p>Propagação de ondas eletromagnéticas: Propagação de ondas no espaço livre, propagação de ondas em dielétricos com e sem perdas, vetor <i>poyniting</i> e potência, reflexão de ondas.</p> <p>Linhas de Transmissão: Parâmetros e equações das linhas de transmissão, aplicações de linhas de transmissão, problemas práticos envolvendo linhas de transmissão, transientes em linhas de transmissão. Guias de onda: Operação básica de guias de ondas, guias de onda retangulares, modos transversais elétricos e magnéticos, Propagação de onda no guia, Transmissão de potência e atenuação, corrente e excitação de modos no guia, ressonadores no guia de onda.</p> <p>Antenas: Princípios básicos de antenas, Dipolo Hertziano, Antena dipolo de meia onda, Antena monopolo de quarto de onda, antena pequena em anel, características de antenas, conjunto de antenas.</p>		
Objetivo Geral		
Estabelecer ambiente para que os alunos tenham oportunidade de aprender conceitos de ondas eletromagnéticas e aplicações.		
Objetivos Específicos		
Compreensão dos conceitos acerca de campos eletromagnéticos variantes no tempo bem como correlacionar esse conhecimento com o estudado em outras disciplinas. Estudo de estruturas relacionadas ondas eletromagnéticas: Linhas de transmissão, guias de onda e antenas.		
Bibliografia Básica		
<p>HAYT JR, William H., BUCK, John A. Eletromagnetismo. São Paulo: Editora Mcgraw Hill – Artmed.</p> <p>NOTAROS, B. M. Eletromagnetismo. Editora Pearson.</p> <p>SADIKU, Matthew. N.O. Elementos do Eletromagnetismo. Porto Alegre: Bookman.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>EDMINISTER, Joseph A., NAHVI, Mahmood. Eletromagnetismo – Coleção Schaum. Ed. Bookman.</p> <p>PAUL, C., R. Eletromagnetismo Para Engenheiros - Com Aplicações. Rio de Janeiro: LTC.</p> <p>SILVA, C.; SANTIAGO, A.; MACHADO, A.; ASSIS, A.; Eletromagnetismo – Fundamentos e Simulações. Editora Pearson.</p> <p>QUEVEDO, C.; QUEVEDO-LODI, C. Ondas Eletromagnéticas: Eletromagnetismo, aterramento, antenas, guias, radar, ionosfera. Pearson Pretence Hall.</p> <p>ULABY, F. T. Eletromagnetismo para Engenheiros. Bookman.</p>		

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Sistemas elétricos		Código:
Carga Horária: 72h	Período: 6º	Carga Horária Semanal: 4 horas/aula
Pré-requisitos: Cálculo numérico, Circuitos elétricos II.		
Ementa		
Circuitos trifásicos; Cálculo de faltas; Fluxo de potência;		
Conteúdo Programático		
<p>Circuitos trifásicos: Circuitos trifásicos equilibrados; Circuito equivalente monofásico; Métodos de utilização de wattímetros para medição de potência em sistemas trifásicos; Sistema por unidade; Análise de circuitos trifásicos desequilibrados; Componentes simétricas;</p> <p>Cálculo de faltas: Considerações gerais sobre faltas; Classificação dos transitórios em sistemas de energia; Estudo de faltas simétricas; Comportamento da máquina síncrona durante uma falta; Faltas assimétricas; Análise por componentes simétricos; Impedâncias e circuitos de sequência; Cálculo das faltas assimétricas.</p> <p>Fluxo de potência: Introdução aos sistemas de energia elétrica (SEE); Conceitos de fluxo de potência; Cálculo numérico do fluxo de potência utilizando os métodos de Gauss-Seidel e Newton-Raphson; Métodos desacoplados. Método linearizado.</p>		
Objetivo Geral		
Apresentar os aspectos de funcionamento dos sistemas elétricos trifásicos.		
Objetivos Específicos		
Apresentar os funcionamento de circuitos trifásicos; Introduzir conceitos e técnicas de cálculo concernente ao surto e faltas no sistema; Apresentar as características do fluxo de potência em sistemas elétricos;		
Bibliografia Básica		
EDMINISTER, J.; Nahvi, M. Circuitos Elétricos – Coleção Schaum . Editora: Bookman. MOHAN, N. Sistemas Elétricos de Potência – Curso Introdotório . Editora: LTC. GRAINGER, J. J.; STEVENSON JR. W. D. Power System Analysis . McGraw-Hill.		
Bibliografia Complementar		
STEVENSON JR., W.D. Elementos de análise de sistemas de potência . McGraw-Hill. GUNGOR, B.R. Power systems HBJ. ELGERT, O.I. Introdução à teoria de sistemas de energia elétrica . McGraw-Hill. BARROS, Benjamim Ferreira de; SANTOS, Daniel Bento dos. Sistema Elétrico de Potência - Sep - Guia Prático . Editora Érica OLIVEIRA, Carlos Cesar B de. Introdução a Sistemas Elétricos de Potência . Editora: Blucher KAGAN, Nelson; SCHIMIDT, Hernán Prieto; OLIVEIRA, Carlos César Barioni; KAGAN, Henrique. Métodos de Otimização Aplicados a Sistemas Elétricos de Potência . Editora: Blucher		

Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Laboratório de Sistemas Elétricos		Código:
Carga Horária: 18h	Período: 6º	Carga Horária: 1 horas/aula
Pré-requisitos: Cálculo numérico, Circuitos elétricos II.		
Co-requisito: Sistemas Elétricos		
Ementa		
Experimentos e simulações de circuitos conforme a ementa da disciplina sistemas elétricos: circuitos trifásicos; Cálculo de faltas; Fluxo de potência;		
Conteúdo Programático		
Circuitos trifásicos: experimentos/simulação de circuitos trifásicos a três/quatro fios com cargas balanceadas/desbalanceadas.		
Correção de fator de potência: Montagem, dimensionamento e execução da instalação de bancos de capacitores para correção de fator de potência.		
Medição de Potência: Experimentos/simulação implementando métodos de medição de potência com wattímetros.		
Fluxo de carga: Experimento/simulação de cálculo de fluxo de carga assistido por software.		
Objetivo Geral		
Apresentar experimentos básicos vinculados com funcionamento dos sistemas elétricos trifásicos.		
Objetivos Específicos		
Possibilitar ao aluno conhecimento de ferramentas de medição/emulação para cenários com sistemas elétricos de potência.		
Bibliografia Básica		
EDMINISTER, J.; Nahvi, M. Circuitos Elétricos – Coleção Schaum . Editora: Bookman. MOHAN, N. Sistemas Elétricos de Potência – Curso Introdutório . Editora: LTC. GRAINGER, J. J.; STEVENSON JR. W. D. Power System Analysis . McGraw-Hill.		
Bibliografia Complementar		
STEVENSON JR., W.D. Elementos de análise de sistemas de potência . McGraw-Hill. GUNGOR, B.R. Power systems HBJ. ELGERT, O.I. Introdução à teoria de sistemas de energia elétrica . McGraw-Hill. BARROS, Benjamim Ferreira de; SANTOS, Daniel Bento dos. Sistema Elétrico de Potência - Sep - Guia Prático . Editora Érica OLIVEIRA, Carlos Cesar B de. Introdução a Sistemas Elétricos de Potência . Editora: Blucher KAGAN, Nelson; SCHIMIDT, Hernán Prieto; OLIVEIRA, Carlos César Barioni; KAGAN, Henrique. Métodos de Otimização Aplicados a Sistemas Elétricos de Potência . Editora: Blucher		

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Controladores Lógicos Programáveis		Código:
Carga Horária: 36h	Período: 6º	Carga Horária: 2 horas/aula
Pré-requisitos: Circuitos Lógicos		
Ementa		
Estudo de controladores lógico programáveis, princípio de funcionamento, características, módulos de expansão e comunicação. Padrões e especificações parente normas da IEC.		
Conteúdo Programático		
<p>Introdução aos controladores lógicos programáveis (CLP's): Evolução industrial dos CLP's. Aplicações industriais típicas dos CLP's. Perspectivas futuras. Classificação dos CLP's: compactos, modulares, Mini, Sistemas Clonados e Genéricos, SOFT CLP</p> <p>Arquitetura dos CLP's e princípios de funcionamento: Generalidades, Microprocessador e CPU, Ciclo de Scan, Sistema Operacional, Autodiagnóstico, Proteção de dados, Watchdog, A função de interrupção, Memória, Generalidades sobre as memórias, Capacidade das memórias, Notas técnicas sobre a capacidade da memória no CLP, Fonte de Alimentação, Arquiteturas Redundantes.</p> <p>Interface de Entradas e de Saída do CLP: Conceitos básicos, Módulos de entrada, Interfaces de entrada de dados, Módulos de saída, Módulos especiais, Chaves tipo NF, NA, saídas a transistor, saídas a Relés, saídas a triac, Sensores. Padrão industrial de corrente e tensão nominal (Hart).</p> <p>Linguagens de Programação do CLP: Modo de operação (programação/execução), a norma IEC 61131-3, Linguagens de Programação: Ladder – Ladder Diagram (LD), Lista de instruções – Instruction List (IL), Texto Estruturado – Structured Text (ST), Diagrama de Blocos de Funções – Function Block Diagram (FBD), Sequenciamento Gráfico de Funções – Sequential Flow Chart (SFC/Grafcet), Conversão de Grafcet em Ladder. Conversão de diagramas de contatos (relés) para diagramas ladder. Principais instruções lógicas/sequenciais usadas nas linguagens de programação dos CLP's.</p> <p>CLPs TWDLCAA40RDF (da Schneider Eletric) e TPW03 (da WEG): Características, interfaces de comunicação, padrões de comunicação (RS232, RS485, Ethernet, Bluetooth, Modbus). Números de pontos E/S. Softwares de solução para programação e análise de defeitos.</p>		
Objetivo Geral		
Tornar o aluno apto a compreender os princípios básicos e funções de um CLP aplicados em um sistema de automação industrial.		
Objetivos Específicos		
Compreensão do princípio de funcionamento de CLP, sua justificativa na indústria, conhecimento da arquitetura de um CLP, execução de instalações de circuitos com CLPs e conversão de circuitos comandados a relés para circuitos com CLPs, Noções de depuração de erros.		
Bibliografia Básica		
FRANCHI, C. M.; CAMARGO, V. L. A. Controladores lógicos programáveis – Sistemas Discretos . Editora Érica.		
PETRUZELLA, Frank D. Controladores Lógicos Programáveis . Editora: LTC.		

ROQUE, L.A.O.L. **Automação de Processos com Linguagem Ladder e Sistemas Supervisórios.** Editora: LTC

Bibliografia Complementar

OLIVEIRA, J. C. P, **Controlador Programável.** São Paulo: Makron Books.

PRUDENTE, F. **Automação Industrial - PLC - Programação e Instalação.** Editora LTC.

PRUDENTE, F. **Automação industrial: PLC, teoria e aplicações: curso básico.** Editora LTC.

SILVA, Edilson Alfredo da. **Introdução às Linguagens de Programação para CLP.** Editora: Blucher

HILLS, H. **A arte da Eletrônica – Circuitos Eletrônicos e Microeletrônica.** Editora Bookman.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Instalações Elétricas Prediais		Código:
Carga Horária: 90h	Período: 6º	Carga Horária: 5 horas/aulas
Pré-requisitos: Desenho Técnico para Engenharia Elétrica		
Ementa		
Utilização de esquemas elétricos; Projetos de instalações elétricas prediais; Luminotécnica.		
Conteúdo Programático		
Utilização de esquemas: Esquemas Multifiliar, Unifiliar e Funcional.		
Projetos de instalações elétricas: Fundamentos; Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais; Dispositivos de proteção; Partes Componentes de um projeto; Normatização; Previsão de cargas de Instalação Elétrica; Demanda de energia de uma instalação elétrica; Divisão da Instalação em Circuitos. Fornecimento de energia e dimensionamento de padrão de entrada; Dimensionamento de condutores elétricos, dos eletrodutos, e dos dispositivos de proteção em instalações elétricas prediais; Aterramento em instalações elétricas; Prumadas; Subestação, Projeto de sistemas de iluminação pública.		
Luminotécnica: Introdução; Tipos de lâmpadas e características; Cálculo de iluminação assistido por <i>software</i> – método dos lumens.		
Objetivo Geral		
Capacitar os alunos a ler e interpretar projetos de instalações elétricas.		
Objetivos Específicos		
Descrever os conceitos básicos de eletricidade; Identificar Simbologia padronizada utilizada em projetos elétricos prediais; Apresentar os aspectos normativos mais importantes acerca de instalações elétricas; Caracterizar projetos de instalações elétricas e de luminotécnica.		
Bibliografia Básica		
CAVALIN, Geraldo; CERVELIN, Severino. Instalações elétricas prediais . Editora: Érica.		
COTRIM, Ademaro A. M. B. Instalações elétricas . Editora: Prentice Hall Brasil.		
CREDER, Hélio. Instalações elétricas . Editora: LTC.		
Bibliografia Complementar		
GUERRINI, Délio Pereira. Iluminação: teoria e projeto . Editora: Érica.		
LIMA FILHO, Domingos Leite. Projetos de instalações elétricas prediais . Editora: Érica.		
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5410: instalações elétricas de baixa tensão . Rio de Janeiro.		
NISKIER, Júlio. Manual de instalações elétricas . Editora: LTC.		
GEBRAN, Amaury Pessoa. Instalações Elétricas Prediais . Editora: Bookman		

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Eletrônica II		Código:
Carga Horária: 72h	Período: 6º	Carga Horária: 4 horas/aula
Pré-requisitos: Circuitos Elétricos II, Eletrônica I.		
Ementa		
Amplificadores operacionais (AMPOPs); Amplificadores de potência; Realimentação e Circuitos Osciladores; Fontes de alimentação; Dispositivos e circuitos eletrônicos especiais.		
Conteúdo Programático		
<p>Amplificadores Operacionais (AMPOPs): Introdução, operação diferencial e modo-comum, amp-ops básicos, circuitos com amp-ops práticos, especificação do amp-op: parâmetros de offset C.C, especificação do amp-op: parâmetros de frequência. Especificação de um CI amp-op. circuitos de aplicação de amp-ops: multiplicador de ganho constante, somador de tensões, buffer de tensão, fontes controladas, circuitos para instrumentação, filtros ativos. Filtros butterworth e chebyshev. Análise de resposta em frequência. Circuito temporizador com CI 555. Amplificador de instrumentação.</p> <p>Amplificadores de potência: introdução, definição e tipos de amplificadores, amplificador classe A realimentação série, amplificador classe A com acoplamento a transformador, amplificador classe B e sua operação, exemplos de circuitos amplificadores classe B, distorção do amplificador, dissipador para transistor de potência, amplificadores classes C, amplificadores classe D.</p> <p>Realimentação e circuitos osciladores: Conceitos sobre realimentação, circuitos práticos com realimentação, operação dos osciladores. Oscilador de deslocamento, oscilador em ponte Wien, oscilador Colpitts, Oscilador Hartley, Osciladores de frequência variável. Oscilador sintonizado, oscilador a cristal. Oscilador com transistor.</p> <p>Fontes de alimentação: Introdução aos reguladores de tensão, considerações gerais sobre filtros, filtro a capacitor, filtro RC, regulação de tensão a transistor, CIs reguladores de tensão, aplicações práticas.</p> <p>Dispositivos e circuitos eletrônicos especiais: fotodiodos, fototransistores, displays de cristal líquido, células solares e termistores. Diodos shottky, diodos varactor (varicap), circuitos a capacitores chaveados (princípio de funcionamento e função de transferência), exemplo do mostrador de ordem zero. Introdução a circuitos conversores analógicos/digitais e digitais/analógicos.</p>		
Objetivo Geral		
Tornar o aluno apto a realizar projetos e implementar circuitos eletrônicos para as diversas áreas de aplicação em engenharia elétrica.		
Objetivos Específicos		
Conhecimento dos princípios e aplicações de amplificadores operacionais, noções de filtros ativos, amplificadores de potência, fontes de alimentação e dispositivos foto sensíveis para aplicações em engenharia elétrica ou sistemas de automação industrial em instrumentação eletrônica bem como projetá-los. Projetar osciladores.		
Bibliografia Básica		
BOYLESTAD, Robert. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos . Editora Pearson. SEDRA, A. S.; SMITH, C. K. Microeletrônica . São Paulo: Editora Pearson. CRUZ, E. C. A.; JUNIOR, S. C. Eletrônica Analógica – Básica . Érica.		

Bibliografia Complementar

MARKUS, O. **Sistemas Analógicos: Circuitos com diodos e transistores**. Érica.

CRUZ, E.; CHOUERI JR., S. **Eletrônica aplicada**. Editora Érica.

CAPUANO, F. G.; Marino, M. A. M. **Laboratório de Eletricidade e Eletrônica**. Editora Érica/Saraiva.

MARKUS, O. CIPELLI, W. **Teoria e Desenvolvimento de Projetos de Circuitos Eletrônicos**. Editora Érica/Saraiva.

HILLS, H. **A arte da Eletrônica – Circuitos Eletrônicos e Microeletrônica**. Editora Bookman.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Laboratório de Eletrônica II		Código:
Carga Horária: 36h	Período: 6º	Carga Horária: 2 horas/aula
Co-requisitos: Eletrônica II		
Ementa		
Simulações e experimentos de acordo com o conteúdo programático da disciplina de Eletrônica I.		
Conteúdo Programático		
<p>Montagens de circuitos com amplificadores operacionais: características práticas de amplificadores operacionais, faixa de passagem, atenuação de ganho com resposta em frequência, slew-rate. Circuitos amplificadores: configuração inversora, configuração não-inversora. Circuitos de implementação de funções matemáticas. Filtros ativos. Circuitos realimentados e osciladores. Amplificador de instrumentação.</p> <p>Montagens de fontes lineares: teste de CIs reguladores de tensão, montagens de fontes reguladoras de tensão.</p> <p>Análise de circuitos: análise de circuitos com ferramentas de simulação para análise dos diversos circuitos eletrônicos bem como resposta em frequência (diagrama de bode).</p>		
Objetivo Geral		
Tornar o aluno apto a realizar montagens de projetos de circuitos dedicados de eletrônica analógica e simulações de sistemas eletrônicos com amplificadores operacionais, e dispositivos especiais de eletrônica.		
Objetivos Específicos		
Depuração e análise de defeitos de circuitos eletrônicos baseados na disciplinas de eletrônica II. Montagens experimentais de circuitos para aplicações em engenharia elétrica. Domínio do uso de softwares para simulação de circuitos eletrônicos.		
Bibliografia Básica		
BOYLESTAD, Robert. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos . Editora Pearson. SEDRA, A. S.; SMITH, C. K. Microeletrônica . São Paulo: Editora Pearson. CRUZ, E. C. A.; JUNIOR, S. C. Eletrônica Analógica – Básica . Érica.		
Bibliografia Complementar		
MARKUS, O. Sistemas Analógicos: Circuitos com diodos e transistores . Érica. CRUZ, E.; CHOUERI JR., S. Eletrônica aplicada . Editora Érica. CAPUANO, F. G.; Marino, M. A. M. Laboratório de Eletricidade e Eletrônica . Editora Érica/Saraiva. MARKUS, O. CIPELLI, W. Teoria e Desenvolvimento de Projetos de Circuitos Eletrônicos . Editora Érica/Saraiva. HILLS, H. A arte da Eletrônica – Circuitos Eletrônicos e Microeletrônica . Editora Bookman.		

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Segurança do Trabalho		Código:
Carga Horária: 36 h	Período: 6º	Carga Horária Semanal: 02 horas/aula
Pré-requisitos: Nenhum		
Ementa		
Introdução à segurança do trabalho. Acidentes e doenças do trabalho. Riscos que envolvem a higiene do trabalho. Legislação previdenciária. A utilização dos equipamentos de proteção individual e coletivos. A prevenção e o combate aos incêndios nos ambientes de trabalho. Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho– SESMT. Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA e a lei. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA		
Conteúdo Programático		
<p>Introdução à segurança do trabalho: Estudo e Histórico da engenharia de segurança e seu relacionamento com as atividades dos Médicos do Trabalho. Definições de Higiene do Trabalho e suas etapas. Definições de limite de tolerância. Análise e importância das normas regulamentadoras no Brasil e outras normas internacionais. Sinalização. Insalubridade e Periculosidade.</p> <p>Acidentes e doenças do trabalho: Conceitos. Causas. Consequências. Estatística dos acidentes de trabalho.</p> <p>Riscos que envolvem a higiene do trabalho: físico, químico, biológico, ergonômico, mecânico, eletricidade. Mapa de risco.</p> <p>Legislação previdenciária.</p> <p>A utilização dos equipamentos de proteção individual e coletivos.</p> <p>A prevenção e o combate aos incêndios nos ambientes de trabalho.</p> <p>Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT</p> <p>Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA e a lei.</p> <p>Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA</p>		
Objetivo Geral		
Estudar noções de higiene e segurança no ambiente de trabalho do engenheiro civil, apresentando métodos de prevenção individual e coletiva.		
Objetivos Específicos		
Reconhecer a normatização aplicável a SST na construção civil; Propor a aplicação das NR's. Acompanhar a implantação dos programas de SST; Avaliar a sistemática adotada quanto a SST.		
Bibliografia Básica		
ATLAS. Segurança e Medicina do Trabalho: Lei nº 6.514, de 22 de Dezembro de 1977. São Paulo: Atlas. BARBOSA, Adriano Aurélio Ribeiro. Segurança do trabalho. São Paulo: Do Livro Técnico. SÁ, Anneliza Soares de; AVELAR, Cristina Lúcia F. de. Manual prático NR 18: condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção. São Paulo: LTR.		

Bibliografia Complementar

CARDELLA, Benedito. **Segurança no trabalho e prevenção de acidentes: uma abordagem holística**. São Paulo: Atlas.

MORAES, Giovanni A. et al. **Normas regulamentadoras comentadas**. Rio de Janeiro: Gerenciamento Verde Editora e Livraria Virtual.

SALIBA, Tuffi Messias. **Curso básico de segurança e higiene ocupacional**. São Paulo: LTR.

SEITO, Alexandre Itiuetal. **Segurança no trabalho e prevenção de acidentes: uma abordagem holística**. São Paulo: Projeto.

ZOCCHIO, Álvaro. **Segurança e saúde no trabalho**. São Paulo: LTR.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Conversão Eletromecânica		Código:
Carga Horária: 72 h	Período: 7º	Carga Horária: 4 horas/aulas
Pré-requisitos: Circuitos Elétricos II, Eletromagnetismo II		
Ementa		
Circuitos magnéticos e propriedades dos materiais magnéticos. Transformadores. Fundamentos de conversão eletromecânica de energia. Fundamentos de máquinas elétricas. Máquinas elétricas de corrente contínua.		
Conteúdo Programático		
<p>Circuitos magnéticos e propriedades dos materiais magnéticos: fluxo concatenado, indutância e energia; propriedades dos materiais magnéticos; circuitos magnéticos com excitação CA; ímãs permanentes e suas aplicações; Perdas em circuitos magnéticos.</p> <p>Transformadores: princípios construtivos e de operação de transformadores de potência; Circuitos equivalentes para transformadores; Ensaio em transformadores; Rendimento e regulação; Autotransformadores; Arranjos trifásicos; Transformadores de tensão e de corrente;</p> <p>Fundamentos de conversão eletromecânica de energia: Força e conjugado em sistemas de campo magnético; energia em sistemas de campo magnético de excitação única e excitações múltiplas; Determinação de força conjugados magnéticos a partir da energia e coenergia; Forças e conjugados em sistemas com ímãs permanentes;</p> <p>Fundamentos de máquinas elétricas: Princípio de funcionamento de máquinas CA e CC; FMM de enrolamentos distribuídos; Campos em máquinas rotativas; Tensão gerada; Conjugado em máquinas; Saturação e dispersão;</p> <p>Máquinas elétricas de corrente contínua: Aspectos construtivos, funcionamento do comutador, tensão gerada, curvas características nas diversas configurações de campo, processo de partida do motor de corrente contínua nas configurações de excitação independente, paralela e série; processo de escorvamento do gerador de corrente contínua com excitação paralela; gerador de corrente contínua excitação paralela e excitação série em vazio e em carga. Curvas características nas diversas configurações de campo. Comutação e interpolos; Enrolamentos de compensação.</p>		
Objetivo Geral		
Introduzir conceitos derivados da teoria eletromagnética aplicada a transformadores e a dispositivos de conversão eletromecânica de energia, englobando as máquinas elétricas de corrente contínua e de corrente alternada operando em regime permanente.		
Objetivos Específicos		
Aprofundar os conhecimentos sobre materiais e circuitos magnéticos. Apresentar o funcionamento dos transformadores de potência. Apresentar os conceitos fundamentais da conversão eletromecânica de energia e os princípios envolvidos no funcionamento de máquinas elétricas.		
Bibliografia Básica		
FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY, C. J.; UMANS, S. D., Máquinas Elétricas , Editora Bookman. KOSOW, I. L., Máquinas Elétricas e Transformadores , Editora Globo. CHAPMAN, S. J.; Electric Machinery Fundamentals , Editora McGraw Hill.		
Bibliografia Complementar		

DEL TORO, V. D., **Fundamentos de Máquinas Elétricas**, Livros Técnicos e Científicos Ed. RJ/ Brasil.

FALCONE, A. G., **Eletromecânica: Transformadores, Transdutores, Conversão Eletromecânica de Energia e Máquinas Elétricas**, Editora Edgard Blucher.

VIM, E., **Máquinas Elétricas e Acionamento**, Editora Campus-Elsevier.

SEN, P. C.; **Principles of Electric Machines and Power Electronics**, Editora John Wiley & Sons.

CATHEY, J. J., **Electric machines**, Editora Mc-Graw-Hill.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Análise de Sistemas Elétricos		Código:
Carga Horária: 72h	Período: 7º	Carga Horária: 4 horas/aulas
Pré-requisitos: Sistemas elétricos		
Ementa		
Modelagem de elementos de sistemas elétricos; Análise de redes elétricas assistidas por software; Análise de faltas; Estudos gerais em sistemas elétricos de potência.		
Conteúdo Programático		
<p>Modelagem de elementos de sistemas elétricos: Introdução aos sistemas de energia elétrica (SEE); Modelos de linhas de transmissão; Modelos de transformadores de potência; Modelos de geradores e cargas; Representação dos SEE.</p> <p>Análise de redes elétricas assistidas por software: Realização de estudos de Fluxo de potência, equivalente de redes, análise de contingências, análise de segurança de tensão e análise de sensibilidade de tensão e fluxo.</p> <p>Análise de faltas: Análise de faltas simultâneas assistida por software.</p> <p>Estudos gerais em sistemas elétricos de potência: Análise de transitórios eletromecânicos; Fluxo de Potência Ótimo; Comportamento Harmônico e Análise Modal; Análise da Confiabilidade de Geração e Transmissão; Análise e Controle de Oscilações Eletromecânica; Planejamento da Transmissão Usando o Valor Econômico da Confiabilidade;</p>		
Objetivo Geral		
Tornar o aluno apto a realizar estudos e análises em sistemas elétricos de potência.		
Objetivos Específicos		
Apresentar o processo de modelagem dos equipamentos fundamentais de sistemas elétricos. Realizar análises em sistemas elétricos utilizando softwares adequados.		
Bibliografia Básica		
<p>GLOVER, J. D.; SARMA, M. S; OVERBYE, T. J., Power System Analysis and Design, Editora Thomson Learning.</p> <p>OLIVEIRA, C. C. B. de; SCHMIDT, H. P.; KAGAN, N.; ROBBA, E. J., Introdução a sistemas elétricos de potência: Componentes simétricas, Editora Edgard Blucher.</p> <p>ZANETA Jr., L. C., Fundamentos de sistemas elétricos de potência, Editora Livraria da Física.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>ELGERD, O. E., Introdução a Teoria de Sistemas de Energia Elétrica, Editora McGraw-Hill do Brasil Ltda.</p> <p>STEVENSON JR., W. D., Elementos de análise de sistemas de potência, Editora McGraw-Hill.</p> <p>KINDERMANN, G., Curto-Circuito, Edição do autor.</p> <p>MONTICELLI, A.; GARCIA, A., Introdução a sistemas de energia elétrica, Editora Unicamp.</p> <p>ANDERSON, P.M., Analysis of faulted Power Systems, The Iowa University Press.</p>		

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Teoria de Controle		Código:
Carga Horária: 90h	Período: 7º	Carga Horária Semanal: 5 horas/aula
Pré-requisitos: Análise de Sinais e Sistemas		
Ementa		
Introdução à teoria de controle. Representação matemática de sistemas lineares. Comportamento dinâmico de sistemas lineares. Propriedades de sistemas de controle. Técnicas de análise de sistemas de controle. Técnicas de síntese de sistemas de controle.		
Conteúdo Programático		
<p>Introdução aos sistemas de controle: exemplos de sistemas de controle analógico. Elementos finais de controle. Set-point. Elementos de medição. Malha de ação direta/antecipativa. Controle em malha fechada vs controle em malha aberta. Controle analógico vs controle digital. Perspectivas e tendências.</p> <p>Modelagem matemática: modelagem de sistemas de controle analógicos, função de transferência, modelagem no espaço de estados, representações de sistemas de equações diferenciais no espaço de estados, linearização de modelos matemáticos não lineares. Modelagem de sistemas mecânicos, elétricos, pneumáticos, hidráulicos e de nível de líquidos.</p> <p>Análise de resposta transitória e regime permanente: análises para sistemas de primeira ordem, segunda ordem. Exemplos para sistemas ordem superior e redução para ordem menores.</p> <p>Análise e projeto de sistemas de controle analógicos: Método do lugar das raízes (gráfico, gráficos para sistemas com realimentação positiva). Compensação por avanço de fase, atraso de fase, atraso e avanço de fase, e paralelo. Método de resposta em frequência. Diagramas de bode, diagramas polares, diagramas de módulo dB vs ângulo de fase. Critério de estabilidade de Nyquist. Critério de Routh. Análise de estabilidade. Estabilidade relativa. Resposta em frequência de malha fechada de sistemas com realimentação. Determinação experimental de funções de transferências. Projeto de sistemas de controle pela resposta em frequência. Compensação por avanço de fase, atraso de fase, por atraso e avanço de fase.</p> <p>Controladores analógicos: controlador Proporcional (P), controlador proporcional integral (PI), controlador proporcional integral derivativo (PID). Sintoniza de ganhos de controladores, sintonia de Ziegler-Nichols. Projeto de controladores P, PI e PID. Variantes dos esquemas de controle PID. Controle com dois graus de liberdade. Alocação de zeros para melhoria das características de resposta. Projeto de controladores.</p> <p>Análise e projeto de sistemas de controle analógicos no espaço de estados: representação das funções de transferências no espaço de estados, resolvendo a equação de estado invariante no tempo, alguns resultados úteis na análise vetorial-matricial. Controlabilidade. Observabilidade. Alocação dos pólos, projeto de servossistemas. Observadores de estado. Projeto de sistemas reguladores com observadores. Projeto de sistemas de controle com observadores.</p>		
Objetivo Geral		

Tornar o aluno apto a compreender os princípios básicos de um sistema de controle analógico, sua modelagem, análise e projeto para ser capaz de projetar ou corrigir erros em processos industriais ou em sistemas de engenharia elétrica.

Objetivos Específicos

Capacidade de modelar plantas industriais que envolvem sistemas elétricos, mecânicos, pneumáticos e hidráulicos. Efetuar análise de sistemas de controle pelos métodos elementares existentes. Projetar sistemas de controle com técnicas e métodos sedimentados na literatura. Possuir habilidades para remodelar e atualizar plantas industriais.

Bibliografia Básica

OGATA, K., **Engenharia de controle**, Editora Pearson Prentice Hall.

DORF, R. C. e BISHOP, R. H., **Sistemas de Controle Modernos**, Editora LTC.

NISE, N. S., **Engenharia de Sistemas de Controle**, Editora LTC.

Bibliografia Complementar

DAZZO J. J. e HOUPIS, C. H., **Análise de Projeto de Sistemas de Controle Lineares**, Editora Guanabara.

KUO, B. C., **Automatic Control Systems**, Editora Prentice Hall.

FRIEDLAND, B., **Control System Design: An Introduction to State Space Methods**, Editora McGraw-Hill.

FRANKLIN, G.; POWELL, J. D.; NAEINI, A. E., **Feedback Control of Dynamic Systems**, Editora Addison-Wesley.

GILAT, A., **MATLAB com Aplicações em Engenharia**, Editora Bookman.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Introdução a Energias Renováveis		Código:
Carga Horária: 36h	Período: 7º	Carga Horária: 2 horas/aulas
Pré-requisitos: Nenhum		
Ementa		
Conceitos básicos de Energia; Introdução às fontes renováveis e fontes não convencionais; Energias renováveis.		
Conteúdo Programático		
Conceitos básicos de Energia: Geração e uso de energia elétrica no Brasil e no mundo. Matriz energética brasileira e seu planejamento. BEN		
Introdução às fontes renováveis e fontes não convencionais: Relação da energia de diferentes tecnologias com a economia e o meio ambiente. Comparação entre fontes de energia tradicionais e as fontes alternativas de Energia.		
Energias renováveis: Energia solar, energia biomassa, energia eólica, energia hidroelétrica, etc. Aspectos tecnológicos e capacidade de geração de cada fonte de energia renovável. Custos de geração e impactos ambientais.		
Objetivo Geral		
Apresentar as principais fontes de energias renováveis e não convencionais. Os aspectos tecnológicos, econômicos e ambientais dessas tecnologias.		
Objetivos Específicos		
Apresentar fontes de energias renováveis e seus sistemas de energia. Características e especificações de projeto para dimensionamento e análise em sistemas de micro-redes ou geração distribuída de energia.		
Bibliografia Básica		
TOLMASQUIM, Maurício Tiommo. Fontes Renováveis de Energia no Brasil . Editora Interciência.		
HINRICH, Roger A. et al. Energia e o Meio Ambiente . Cengage Learning.		
BURTON, T.; SHARPE, D., JENKINS, N. Wind Energy Handbook . Indianapolis: John Wiley & Sons.		
Bibliografia Complementar		
NOGUEIRA, L. A. H. <i>et al.</i> Conservação de energia: eficiência energética de instalações e equipamentos . Itajubá: FUPAI.		
ACIOLI, José de Lima. Fontes de energia . Brasília: editora da UNB.		
DUFFIE, John A., BECKMAN, William, A. Solar engineering of thermal processes . New York: John Wiley & Sons.		
FRAIDENRAICH, N., LYRA, F. Energia solar: Fundamentos e tecnologias de conversão heliotermoelétrica e fotovoltaica . Recife: editora Universitária da UFPE.		
GRILO, Marcelo Bezerra. Fundamentos da Energia Solar: Radiação solar e coletor solar plano – conceitos básicos e aplicações . Campina Grande: editora da UFCG.		

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Eletrônica de Potência		Código:
Carga Horária: 72h	Período: 7º	Carga Horária Semanal: 4 horas/aulas
Pré-requisitos: Eletrônica II		
Ementa		
<p>Introdução à Eletrônica de Potência. Dispositivos semicondutores de potência. Dispositivos especiais de auxílio ao disparo de tiristores. Circuitos de Comando para disparo de tiristores. Transistores aplicados à Eletrônica de Potência. Princípios dos Conversores Estáticos de Energia Elétrica: CA/CA, CA/CC, CC/CC e CC/CA. Projeto térmico de dissipadores de calor para dispositivos semicondutores de potência. Proteção de dispositivos e circuitos de comando. Dispositivo de altíssima eficiência de energia.</p>		
Conteúdo Programático		
<p>Introdução à Eletrônica de Potência: Evolução da eletrônica de potência, exemplos de sistemas de aplicação com eletrônica de potência (faixas de potência), tendências e perspectivas futuras. Sistemas com fontes lineares vs sistemas com fontes chaveadas. Unidirecionalidade. Bidirecionalidade.</p>		
<p>Dispositivos e circuitos básicos na eletrônica de potência: diodo de potência, SCR, TRIAC, DIAC. Dispositivos especiais para disparo de tiristores: UJT, transformador de pulso, acopladores ópticos. Circuitos de comando para disparo de tiristores. Exemplo de circuitos com CI TCA 785. tipos de transistores de potência: TBJ, IGBTs, MOSFET. Características de transistores de potência com tecnologia SiC ou GaN.</p>		
<p>Conversores CA/CA: topologias básicas de gradadores, princípio de funcionamento, características em regime permanente, exemplos de aplicação. Estudo das topologias em sistemas monofásicos, trifásicos, hexafásicos. Análise de formas de onda. Modelagem e características transitórias. Análise de comportamento mediante diferente tipos de cargas passivas.</p>		
<p>Conversores CA/CC: topologias básicas retificadores controlados, não-controlados e semi-controlados. Características em regime permanente, exemplos de aplicação. Princípio de funcionamento, análise de formas de onda. Estudo das topologias em sistemas monofásicos, trifásicos, hexafásicos. Modelagem e características transitórias. Projeto e dimensionamento de filtros de saída. Análise de comportamento mediante impedância de entrada e diferentes tipos de cargas.</p>		
<p>Conversores CC/CC (Fontes chaveadas): Princípio de funcionamento e estudo de projeto com topologias de conversores não-isolados: buck, boost, buck-boost, cùk, SEPIC, ZETA. Modo de condução contínua (MMC) e descontínua (MCD). Estudo e projeto de topologias de conversores isolados: flyback, foward, ponte completa, meia ponte e push-pull. Técnicas de comutação suave. Técnicas de comutação forçada. Estudo Térmico. Técnicas de modulação (PWM). Projeto e dimensionamento de filtros de saída. Controle para correção de fator de potência.</p>		

Conversores CC/CA: topologias básicas de inversores. Características em regime permanente, exemplos de aplicação. Princípio de funcionamento, análise de formas de onda. Técnicas de modulação (PWM). Estudo das topologias em sistemas monofásicos, trifásicos, hexafásicos. Modelagem e características transitórias. Projeto e dimensionamento de filtros de saída.

Outras considerações de Projeto: Projeto térmico para dissipadores de chaves de potência, estudo de caso. Avaliação de estimativa de perdas nas chaves semicondutoras de potência em topologia de conversores, estudo de caso. Topologias tipo fonte de tensão (VSI), fonte de corrente (CSI), fonte de impedância (ZSI). Figuras de mérito de projeto como distorção harmônica total (THD) e Fator de ondulação, retificação.

Objetivo Geral

Introduzir topologias de conversores estáticos de energia e suas aplicações na eletrônica de potência com análises. Estabelecer critérios de escolha e dimensionamento de filtros de acionada de acordo requisitos de projetos de conversores.

Objetivos Específicos

Conhecer diferentes tecnologias de dispositivos de potência e suas faixas de potência aplicadas de acordo com níveis de corrente/tensão e frequência de chaveamento. Projetar fontes chaveadas, analisar e dimensionar circuitos para conversão estática de energia elétrica (seja em sistemas monofásicos, trifásicos, ou hexafásicos). Noções de projetos térmicos de módulos de conversores. Noções de técnicas de comutação e modulação.

Bibliografia Básica

RASHID, M., **Eletrônica de Potência: Dispositivo, Circuitos e Aplicações**, Editora Pearson.
MOHAN, N. **Eletrônica de Potência: Um curso introdutório**, Editora LTC.
JUNIOR., E. C. S.; CARLOS, G. A. A., **A Hundred Solved Problems in Power Electronics**, Editora Create Space.

Bibliografia Complementar

AHMED, A., **Eletrônica de Potência**, Editora Prentice Hall.
BARBI, I., **Eletrônica de Potência**, Editora do Autor (UFSC).
LANDER, C. W., **Eletrônica Industrial: Teoria e aplicações**, Editora Makron Books.
LOU, F. L.; YE, H., **Power Electronics: Advanced Conversion Technologies, Second Edition**, Editora: CRC Press;
ERICKSON, R. W., **Fundamentals of Power Electronics**, Editora Chapman & Hall.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Laboratório de Eletrônica de Potência		Código:
Carga Horária: 36h	Período: 7º	Carga Horária: 2 horas/aulas
Pré-requisitos: Eletrônica II		
Co-requisitos: Eletrônica de Potência		
Ementa		
Simulações e experimentos de acordo com o conteúdo programático da disciplina de Eletrônica de Potência.		
Conteúdo Programático		
<p>Dispositivos semicondutores de potência: Levantamento de curva característica com osciloscópio, teste de continuidade com multímetro.</p> <p>Circuitos de comando/disparo/proteção: Montagens e/ou simulação de circuitos auxiliares para acionamento de conversores de potência</p> <p>Conversores CA/CA, CA/CC, CC/CA: Montagens experimentais e/ou Simulações de sistemas de conversão estática com conversores monofásicos, trifásicos, hexafásicos. Análise do circuito em regime permanente e formas de onda.</p> <p>Conversores CC/CC: Montagem de um projeto de fontes chaveadas (estudo de caso). Análise de formas de ondas de topologias isoladas e não isoladas através de montagens experimentais ou de simulações. Circuitos e estratégias de controle para correção de fator de potência.</p> <p>Ferramentas computacionais de apoio: apresentação de software de apoio para simulação e análise do funcionamento dos circuitos de eletrônica de potência bem como diferentes topologias de conversores.</p>		
Objetivo Geral		
Tornar o aluno apto a realizar montagens e depurar erros em circuitos na área de eletrônica de potência. Capacidade de projetar e implementar fontes chaveadas de tensão.		
Objetivos Específicos		
Noções de testes de componentes de potência. Montagem e análise experimental projeto de fonte chaveada. Familiarização com diferentes técnicas e métodos de conversão de energia utilizando diferentes topologias conversores estáticos de energia. Conhecimento das faixas de potência e aplicação de cada dispositivo, delimitando seus limites de aplicação.		
Bibliografia Básica		
<p>JUNIOR., E. C. S.; CARLOS, G. A. A., A Hundred Solved Problems in Power Electronics, Editora Create Space.</p> <p>LANDER, C. W., Eletrônica Industrial: Teoria e aplicações, Editora Makron Books.</p>		

HART, D. W., **Eletrônica de Potência Análise e Projetos de Circuitos**, Editora Mcgraw-hill.

Bibliografia Complementar

AHMED, A., **Eletrônica de Potência**, Editora Prentice Hall.

ARRABAÇA, D. A., GIMENEZ, S. P., **Eletrônica de Potência – Conversores de Energia CA/CC – Teoria Prática e Simulação**, Editora Érica.

FRANCHI, C. M., **Inversores de Frequência: Teoria e Aplicações**, Editora Érica.

COMER, D.; COMER, D., **Fundamentos de projetos de circuitos eletrônicos**, Editora LTC.

FIGINI, G., **Eletrônica industrial: circuitos e aplicações**, Editora Hemus.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Automação Industrial		Código:
Carga Horária: 72h	Período: 7º	Carga Horária Semanal: 4 horas/aulas
Pré-requisitos: Controladores Lógicos Programáveis		
Ementa		
<p>Conceitos básicos de sistemas eletro-pneumáticos. Conhecimento de Sistemas eletro-hidráulicos. Conceitos e dispositivos de sistemas eletropneumáticos. Sistemas supervisórios, interface homem-máquina, integração de sistemas de automação com CLPs, Sensores e atuadores industriais.</p>		
Conteúdo Programático		
<p>Introdução a Automação Industrial: Conceituação. Níveis de Automação. Sistemas pneumáticos, hidráulicos, eletro-pneumáticos, exemplos de aplicação e perspectivas futuras, simbologia e conhecimento de normas (ANSI/ISA-S5.1).</p> <p>Dispositivos de automação industrial: Dispositivos de Controle, Transdutores, Sensores: Comuns (vazão, pressão, temperatura, estado, nível); e Especiais: (microondas, infravermelho, radiativos, ópticos) e Atuadores: Controladores, conversores/inversores, motores especiais. Sistemas de Controles Analógicos. Controles Industriais Programáveis.</p> <p>Sistemas Supervisórios e Interfaces Homem-Máquina: conceitos básicos, estudo de caso e aplicação de sistemas automatizados integrados (pneumáticos, hidráulicos, eletro-pneumáticos, elétricos). Diagramas de Controle: Tipos de Diagrama: Ladder e de seqüência. Diagramas de Blocos e Ilustrado. Diagramas de Análise de Defeitos. Dispositivos de Controle de Sinal.</p> <p>Aplicações e Exemplos de Automação (estudo de caso): Execução de experimentos práticos em sistemas de manufatura em escala reduzida, e sistemas em protótipo de planta industrial.</p>		
Objetivo Geral		
O aluno deve adquirir conhecimentos a respeito de sistemas de automação e elementos constituintes dos mesmos, bem como metodologia para realizar a automação de processos.		
Objetivos Específicos		
Capacidade de projetar e analisar os principais sistemas de sistemas de automação industrial, conhecimento de simbologia de transdutores, sensores e atuadores. Desenvolver habilidades para executar sistemas de automação com supervisórios e interfaces homem-máquina.		
Bibliografia Básica		
DUNN, W. C., Fundamentos de Instrumentação Industrial e Controle de Processos , Editora Bookman.		
PRUDENTE, F., Automação Industrial , Editora LTC.		
BEGA, E. A., Instrumentação Industrial , Editora Interciência.		
Bibliografia Complementar		
CAPELLI, A., Energia elétrica para sistemas automáticos da produção . Editora Érica.		

ROQUE, L. A. O. L., **Automação de Processos com Linguagem Ladder e Sistemas Supervisórios**, Editora LTC

SILVEIRA, P. R. e SANTOS, W. E., **Automação e Controle Discreto**. Editora Érica

GEORGINE, M., **Automação Aplicada- Descrição e Implementação de Sistemas Sequenciais com PLCs**. Editora Érica

ELONKA, S. M. e PARSONS, A, **Manual de Instrumentação vols. 1 e 2**. Editora McGraw Hill do Brasil.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Máquinas elétricas		Código:
Carga Horária: 72 h	Período: 8º	Carga Horária Semanal: 04 horas/aula
Pré-requisitos: Conversão eletromecânica.		
Ementa		
Máquinas Síncronas; Máquinas de polifásicas de indução; Operação de máquinas mono e bifásicas; Máquinas para aplicações especiais; Introdução a máquinas elétricas em regime transitório.		
Conteúdo Programático		
<p>Máquinas Síncronas: Aspectos construtivos das máquinas com rotores de polos lisos e de polos salientes; Características de operação em vazio e em curto-circuito; Desenvolvimento de modelos de circuitos elétricos e diagramas fasoriais para análise da máquina em regime permanente; Ângulo de carga; Torque da excitação e torque de relutância; Curvas características e controle do fator de potência; Curva de capacidade; Operação de geradores em paralelo e testes para obtenção de parâmetros; Motores CA de imã permanente.</p> <p>Máquinas de indução: Introdução as máquinas de indução; Aspectos construtivos; desenvolvimento de modelo de circuito elétrico equivalente para análises em regime permanente; Curvas características; Cálculos de potências e conjugados usando o teorema de Thévenin; Ensaio para a obtenção dos parâmetros em regime permanente; Regiões de operação e gerador de indução; Efeito a resistência do rotor, rotor gaiola de esquilo e rotor bobinado; Métodos de partida; Métodos de variação de velocidade do motor de indução trifásico.</p> <p>Operação de máquinas mono e bifásicas: Funcionamento de motores monofásicos; Motor de indução de fase dividida; Motores com partida a capacitor; Motor a capacitor duplo; Motores de indução bifásicos;</p> <p>Máquinas para aplicações especiais: Motor de Polo Sombreado, Motor de Relutância, Motores CC sem escovas, Motor de Passo e Servomotor.</p> <p>Introdução a máquinas elétricas em regime transitório: Introdução à modelagem matemática e análise de máquinas elétricas em regime transitório.</p>		
Objetivo Geral		
Estudar características e detalhes construtivos, princípio de funcionamento, modelagem e curvas características de máquinas elétricas de corrente alternada e de algumas máquinas especiais.		
Objetivos Específicos		
Apresentar o funcionamento das máquinas síncronas e suas características construtivas; Apresentar o funcionamento e características construtivas das máquinas de indução polifásicas, monofásicas e bifásicas; Introduzir os conceitos necessários para a compreensão de transitórios em máquinas elétricas.		
Bibliografia Básica		
UMANS, Stepehn D. Máquinas Elétricas de Fitzgerald e Kingsley . Bookman: São Paulo. CHAPMAN, Stephen J. Fundamentos de Máquinas Elétricas . Bookman. CARVALHO, Geraldo. Máquinas elétricas. Teoria e ensaios . Érica.		
Bibliografia Complementar		

MELCONIAN, Sarkis. **Elementos de máquinas.** Érica.

DEL TORO, Vincent. **Fundamentos de Máquinas Elétricas.** Livros Técnicos e Científicos Ed. Rio de Janeiro.

KOSOW, Irving L. **Máquinas Elétricas e Transformadores.** Editora Globo, Rio de Janeiro

BIM, Edson. **Máquinas Elétricas e Acionamento.** Editora Elsevier.

FLARYS, Francisco. **Eletrotécnica Geral. Teoria e Exercícios Resolvidos.** Manole.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Laboratório de Máquinas Elétricas		Código:
Carga Horária: 36 h	Período: 8º	Carga Horária Semanal: 02 horas/aula
Pré-requisitos: Conversão eletromecânica.		
Co-requisitos: Máquinas Elétricas.		
Ementa		
Obtenção de parâmetros de máquinas elétricas (estáticas e rotativas) através de ensaios experimentais com transformadores, máquina corrente contínua, máquinas síncronas; máquinas assíncronas. Noções para emulação de acionamento de máquina em plena carga.		
Conteúdo Programático		
Transformadores: Ensaio de curto-circuito e circuito aberto para obtenção de parâmetros do circuito equivalente de um transformador.		
Máquina de Corrente Contínua: Ensaio e funcionamento da máquina C.C como motor e como Gerador.		
Máquina Síncrona: Ensaio da máquina como gerador (características de carga e excitação). Ensaio da máquina como motor (características a vazio, curto-circuito).		
Máquina Assíncrona: Ensaio da máquina como gerador (características de fator de potência nulo, ensaio de perda de estabilidade). Ensaio da máquina como motor (princípio do campo girante, e motor de indução trifásico a vazio e rotor bloqueado para determinação dos parâmetros de circuito equivalente da máquina. Ensaio do motor com carga (medição de corrente, potência ativa, velocidade) para obtenção de fator de potência, potência reativa e aparente. Emulação de ensaios da máquina como motor em plena carga (1 pu) e faixas intermediárias.		
Objetivo Geral		
Executar ensaios experimentais para obter parâmetros e curvas características de máquinas elétricas.		
Objetivos Específicos		
Efetuar montagens e ensaios experimentais no intuito de obter parametrização das máquinas elétricas, úteis para modelagem e simulação de controle em acionamento de máquinas.		
Bibliografia Básica		
UMANS, Stephn D. Máquinas Elétricas de Fitzgerald e Kingsley . Bookman: São Paulo.. CHAPMAN, Stephen J. Fundamentos de Máquinas Elétricas . Bookman. CARVALHO, Geraldo. Máquinas elétricas. Teoria e ensaios . Érica.		
Bibliografia Complementar		
MELCONIAN, Sarkis. Elementos de máquinas . Érica. DEL TORO, Vincent. Fundamentos de Máquinas Elétricas . Livros Técnicos e Científicos Ed. Rio de Janeiro. KOSOW, Irving L. Máquinas Elétricas e Transformadores . Editora Globo, Rio de Janeiro BIM, Edson. Máquinas Elétricas e Acionamento . Editora Elsevier. FLARYS, Francisco. Eletrotécnica Geral. Teoria e Exercícios Resolvidos . Manole.		

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Instalações Elétricas Industriais		Código:
Carga Horária: 54h	Período: 8º	Carga Horária Semanal: 03 horas/aula
Pré-requisitos: Controladores Lógicos Programáveis, Instalações Elétricas Prediais.		
Ementa		
<p>Generalidades sobre projetos industriais; Elementos de projeto; Iluminação industrial; Dimensionamento de condutores elétricos em ambientes industriais; Análise e correção de fator de Potência; Análise de curto-circuito nas instalações elétricas industriais; Cargas industriais; Especificação de materiais elétricos; Noções de proteção e coordenação; Projeto de subestações; Proteção contra descargas atmosféricas (SPDA).</p>		
Conteúdo Programático		
<p>Introdução às instalações elétricas industriais: Elementos de Projeto: Normas recomendadas, concepção e dados para elaboração de projeto industrial, formulação de projeto elétrico industrial, simbologia, dimensionamento de condutores.</p> <p>Iluminação Industrial: Conceitos básicos, lâmpadas industriais, dispositivos de comando, luminárias, iluminação de exteriores, interiores e emergência.</p> <p>Dispositivos, métodos de correção e análise de falhas em instalações industriais: principais cargas industriais: motores elétricos, características e parâmetros importantes considerados em projeto para partidas de motores de indução. Fornos elétricos: a resistência, de indução, a arco. Noções de especificações de materiais elétricos. Fator de potência: características gerais, construtivas elétricas de banco de capacitores, aplicações dos capacitores-derivação, correção de fator de potência, tipos de ligações dos capacitores em banco. Curto-circuito nas instalações elétricas industriais: Análise de correntes de curto-circuito, contribuição dos motores de indução nas correntes de falta, aplicações de correntes de curto-circuito.</p> <p>Noções de proteção e coordenação: proteção de sistemas de baixa tensão industriais, proteção de sistemas primários, proteção contra contatos diretos, aterramento dos equipamentos, elementos de uma malha de terra, resistividade do solo, cálculo de malha de terra, aterramento com eletrodos verticais, medição de resistência em um aterramento, medidor de resistividade do solo. Proteção contra descargas atmosféricas: sistemas de proteção contra descargas atmosféricas – SPDA, métodos de proteção contra descargas atmosféricas, métodos de avaliação e seleção do nível de proteção.</p> <p>Projeto de Subestações consumidora: introdução, componentes de uma subestação consumidora, tipos de subestação, dimensionamento físico das subestações, paralelismo de transformadores, estações de geração para emergência, ligações à terra.</p>		
Objetivo Geral		
Capacitar os alunos a projetar, fiscalizar e executar atividades envolvendo instalações elétricas industriais.		
Objetivos Específicos		
Especificar e aplicar técnicas de proteção, avaliação dos sistemas em um ambiente industrial. Projetar subestações tipo consumidor (unidades industriais). Dimensionar condutores elétricos e dividir circuitos em uma instalação elétrica industrial.		
Bibliografia Básica		
FILHO, João M. Instalações Elétricas Industriais . Editora LTC.		
NERY, N.; Kanashiro, N. M. Instalações Elétricas Industriais . Editora Érica.		

NISKIER, Júlio. **Manual de instalações elétricas**. Editora: LTC.

Bibliografia Complementar

BARROS, B. F.; BORELLI, R.; RODRIGUES, J. E.; SOUZA, A. N. **SPDA – Sistemas de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – Teoria, Prática e Legislação**. Editora Érica.

GEBRAN, A. P. **Manutenção e Operação de Equipamentos de Subestações: Série Tekne**. Editora Bookman.

FLARYS, Francisco. **Eletrotécnica Geral. Teoria e Exercícios Resolvidos**. Manole.

FILHO, João M. **Manual de equipamentos elétricos**. LTC.

FILHO, Solon M. **Fundamentos de Medidas Elétricas**. Editora Guanabara Dois S.A.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Laboratório de Instalações Elétricas Industriais		Código:
Carga Horária: 54h	Período: 8º	Carga Horária Semanal: 03 horas/aula
Co-requisitos: Instalações Elétricas Industriais		
Ementa		
Execução das instalações elétricas elementares de uma indústria; análise das cargas industriais; execução dos tipos partidas de motores elétricos; análise de defeitos e procedimentos de manutenção. Sistemas de partida com inversor de frequência.		
Conteúdo Programático		
<p>Cargas industriais: Montagem e análise na execução de determinados perfis de cargas industriais (e.g., fornos elétricos, retificadores não-controlados, controlados, motores CC e CA, monofásicos/trifásicos). Quantificação dos efeitos e caracterização das cargas industriais.</p> <p>Dispositivos para comandos/acionamentos elétricos: apresentação e descrição de Chaves magnéticas; definição, exemplos de aplicação. Relés térmicos, contadores, contadores auxiliares, contadores de proteção, temporizadores, dispositivos de proteção para acionamentos de máquinas elétricas, servomotores, servoacionamentos.</p> <p>Chaves de partida de motores: Partida direta, reversora, estrela-triângulo, compensadora, partida de motor de múltiplas velocidades. Circuitos de autoretenção, acionamentos lógico de sinalizadores, e demais circuitos industriais com CLP's, Instalação de frenagens para motores elétricos. Avaliação dos efeitos de partida em escala de motores.</p> <p>Análise de defeitos e procedimentos de manutenção: emulação e análise de defeitos em instalações elétricas industriais. Manutenção preditiva, preventiva e corretiva. Procedimentos, verificação e ensaios. Instrumentos de ensaio. Procedimentos de montagem e manutenção de subestações abaixadora de tensão 13,8kV/380V (aéreas e abrigadas); Dimensionamento e Montagens de quadros gerais de força; Sistemas de aterramento elétrico e SPDA.</p> <p>Inversores de Frequência: conceito, principais parâmetros, funções básicas de configuração, funções avançadas de configuração (e.g., PID, programação via PC, uso de encoder, etc), configurações, instalação, manutenção, execução de práticas de sistemas de acionamento de máquinas com inversor de frequência. Partida <i>soft-starter</i>. Exemplos de aplicação. Sistema de frenagem regenerativa.</p>		
Objetivo Geral		
Capacitar o aluno para efetuar instalações elétricas em setores industriais.		
Objetivos Específicos		
Executar instalações elétricas de setores industriais. Analisar os conceitos de manutenção preditiva, preventiva e corretiva, através da instalação de equipamentos em uma instalação elétrica industrial. Noções de instalação de inversor de frequência		
Bibliografia Básica		
FILHO, João M. Instalações Elétricas Industriais . Editora LTC. FRANCHI, Claiton M. Acionamentos Elétricos . Editora Érica. NISKIER, Júlio. Manual de instalações elétricas . Editora: LTC.		
Bibliografia Complementar		
BARROS, Benjamim. F.; BORELLI, Reinaldo.; RODRIGUES, José. E.; SOUZA. André N. SPDA		

– **Sistemas de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – Teoria, Prática e Legislação.** Editora Érica.

GEBRAN, Amaury. P. **Manutenção e Operação de Equipamentos de Subestações: Série Tekne.** Editora Bookman.

FLARYS, Francisco. **Eletrotécnica Geral. Teoria e Exercícios Resolvidos.** Manole.

FILHO, João M. **Manual de equipamentos elétricos.** LTC.

FILHO, Solon M. **Fundamentos de Medidas Elétricas.** Editora Guanabara Dois S.A.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Qualidade e Regulação de Energia Elétrica		Código:
Carga Horária: 72h	Período: 9º	Carga Horária Semanal: 04 horas/aula
Pré-requisitos: Análise de sistemas elétricos, Eletrônica de potência		
Ementa		
Conceitos de qualidade de energia elétrica; Regulação do setor elétrico Brasileiro. Parâmetros para a gestão, fiscalização e controle de qualidade de atendimento e serviço.		
Conteúdo Programático		
<p>Conceitos de qualidade de energia elétrica: Fenômenos que afetam a qualidade da energia elétrica. Interrupções e variações de tensão. Confiabilidade da distribuição de energia elétrica. Sobretensões transitórias. Fontes e efeitos de harmônicos em sistemas elétricos. Flutuações de tensão. Dimensionamento de circuitos elétricos e equipamentos na presença de ondas harmônicas. Medições e monitoramento da qualidade da energia. Compensação ativa em problemas de qualidade de energia.</p> <p>Regulação do setor elétrico Brasileiro: Estrutura atual do setor elétrico brasileiro, atores e agentes. Principais regras do mercado de energia brasileiro. A ANEEL e o seu papel no cenário nacional. Outras entidades do setor: ONS, ASMAE, etc. Suas funções e regras. Participação do produtor independente de energia e do auto-produtor no mercado. O mercado de energia e a qualidade do produto. A qualidade de atendimento, de serviço e do produto.</p> <p>Parâmetros para a gestão, fiscalização e controle de qualidade de atendimento e serviço: tempos médios de atendimento, índices de continuidade (duração equivalente e individual por consumidor - DEC, DIC, frequência equivalente e individual por consumidor - FIC, distorção harmônica total e demandada – THD e TDD). Qualidade do produto (forma de onda): conformidade (regime permanente) e fenômenos transitórios: afundamentos e saliências de tensão, desequilíbrios, distorções harmônicas, flutuações de tensão (<i>flickers</i>), etc. Aspectos regulatórios relativos à qualidade: padrões e procedimentos para medição, controle e fiscalização.</p>		
Objetivo Geral		
Apresentar e conceituar os principais fenômenos relativos à qualidade de energia elétrica, que levam em consideração a qualidade do atendimento (comercial), a qualidade do serviço (interrupções de fornecimento) e a qualidade do produto (forma de onda).		
Objetivos Específicos		
Apresentar os conceitos e aspectos legais ligados ao mercado brasileiro de energia elétrica e da qualidade da energia.		
Bibliografia Básica		
LEÃO, Ruth P.S., Sampaio, R.F., Antunes, F.L.M., Harmônicos em sistemas elétricos . Ed. Campus.		
DUGAN, R.C., McGranaghan. M.F., Beaty, H.W.: Electric Power Systems Quality . Mc Graw Hill.		
LOPEZ, Ricardo A. Qualidade na energia elétrica. Efeito dos distúrbios, diagnósticos e soluções . Artliber.		
Bibliografia Complementar		
BOLLEN, M.H. J. Understanding Power Quality Problems; Voltages Sags and Interruptions -		

IEE Press Series on Power Engineering .

ARRILAGA, J. **Power System Harmonic Analysis** - John Wiley & Sons, London.

OPPENHEIM, Alan. V. **Sinais e Sistemas**. São Paulo: Pearson.

MARTINHO, Edson. **Distúrbios da energia elétrica**. Érica.

CAPELLI, Alexandre. **Energia Elétrica - Qualidade e Eficiência Para Aplicações Industriais**. Érica.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Energia Eólica		Código:
Carga Horária: 72h	Período: 9º	Carga Horária Semanal: 04 horas/aula
Pré-requisitos: Introdução a Energias Renováveis		
Ementa		
Apresentação da tecnologia eólica, introdução às turbinas eólicas com apresentação dos principais equipamentos envolvidos na geração de eletricidade em turbinas eólicas. Aspectos de conexão elétrica da turbina eólica.		
Conteúdo Programático		
Fundamentos da Energia Eólica: Potencial Eólico. Energia Eólica no Brasil. Alocação de Turbinas Eólicas em Terreno. Medição do Vento. Impacto Ambiental.		
Sistema e Componentes baseados em Energia Eólica: Aerogeradores. Esteira de uma Turbina Eólica. Conexão com a Rede. Exemplos de aplicação sistemas DFIG.		
Proteção e Segurança em sistemas com energia eólica: Proteção, Aterramento e Fundação. Acidentes com turbinas Eólicas. Licenciamento Ambiental.		
Aspectos adicionais em um sistema eólico: Custos da Energia Eólica. Energia Eólica <i>Offshore</i> . Futuro da Energia Eólica.		
Objetivo Geral		
Conhecer o potencial eólico, Princípios básicos da aerodinâmica para turbinas eólicas; Classificação de turbinas e características operativas; Turbinas comerciais.		
Objetivos Específicos		
Capacitar o aluno para conhecer os aspectos elementares e saber aplicar conceitos em projetos de sistema de geração de energia elétrica a partir da energia eólica.		
Bibliografia Básica		
PINTO, Milton. Fundamentos de Energia Eólica, Aspectos Fundamentais . Editora GEN. CUSTÓDIO, Ronaldo S. Energia Eólica para produção de eletricidade . Editora Synergia. FADIGAS, Eliane .A.F.A. Energia Eólica . Editora MANOLE.		
Bibliografia Complementar		
REIS. Lineu .B. Geração de Energia Elétrica . Editora Manole. ALDABO Ricardo. Energia Eolica . Editora ARTLIBER. GIPE Paul. Energia Eólica Prática . Editora PROGNSA. ROSA, Aldo. Processos de energias renováveis . Elsevier. VEIGA, José. Energia eólica . Senac SP.		

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Energia Solar		Código:
Carga Horária: 72h	Período: 9ª	Carga Horária Semanal: 04 horas/aula
Pré-requisitos: Introdução a Energias Renováveis		
Ementa		
O Sol e o recurso solar. Sistemas Fotovoltaicos. Sistemas Solar-Térmicos. Modelos e Softwares para projetos e simulação.		
Conteúdo Programático		
<p>Fundamentos da Energia solar: Princípios de geometria solar. Medição da radiação solar. Modelos matemáticos para predição da irradiação local. Fontes de dados disponíveis. Softwares de simulação.</p> <p>Energia solar-térmica: Introdução a tecnologia solar-térmica. Princípios da tecnologia. Tipos de centrais: Cilindro parabólicas, torre central, Fresnel, Disco-parabólico. Estado da arte das diversas tecnologias solar-térmicas. Softwares de simulação e projeto de sistemas solar-térmicos.</p> <p>Energia solar-fotovoltaica: Princípios da conversão fotovoltaica; física das células solares, características elétricas de células e módulos; processos de fabricação; principais tecnologia fotovoltaicas; aplicações da conversão fotovoltaica; sistemas energéticos autônomos, bombeamento de água, sistemas interligados à rede. Softwares de simulação e projeto de centrais fotovoltaicas.</p>		
Objetivo Geral		
Aprofundar os conhecimentos nas tecnologias de aproveitamento da energia Solar: Geração de calor e eletricidade.		
Objetivos Específicos		
Conhecer e atuar na área da geração heliotérmica. Projetar, operar e manter sistemas fotovoltaicos isolados e/ou conectados a rede.		
Bibliografia Básica		
<p>DUFFIE, John A., BECKMANN, William, A. Solar engineering of thermal processes. New York: John Wiley & Sons.</p> <p>FRAIDENRAICH, N., LYRA, F. Energia solar: Fundamentos e tecnologias de conversão heliotermoelétrica e fotovoltaica. Recife: Editora Universitária da UFPE.</p> <p>CELUPPI, Rafael. Energia Solar. Uso Renovável na Indústria. Appris.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>RABL, A., Active solar collectors and their applications. Oxford University Press, New York.</p> <p>ROSA, Aldo. Processos de energias renováveis. Elsevier.</p> <p>Moreira, José R. S. Energias Renováveis, Geração Distribuída e Eficiência Energética. LTC.</p> <p>KALOGIROU, Soteris A. Engenharia de Energia Solar. Elsevier.</p> <p>BENITO, Tomas P. Práticas de Energia Solar Fotovoltaica. Publindústria.</p>		

15.2 Componentes da Ênfase em Eletrotécnica

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Operação e Controle de Sistemas		Código:
Carga Horária: 72h	Período: --	Carga Horária Semanal: 04 horas/aula
Pré-requisitos: Análise de Sistemas elétricos		
Ementa		
Estabilidade de sistemas elétricos; Operação de sistemas elétricos.		
Conteúdo Programático		
<p>Estabilidade de sistemas elétricos: Estabilidade de Sistemas Elétricos de Potência: aspectos gerais e conceitos físicos. Modelagem dos componentes do sistema para efeito de estabilidade transitória. Estudo da estabilidade de uma máquina contra um barramento infinito e critério das áreas iguais. Estabilidade transitória para o caso de sistemas multi-máquinas. Solução por métodos indiretos (solução clássica). Estabilidade transitória em tempo real: aspectos gerais e métodos de Lyapunov. Definição de referências para estabilidade: referência síncrona, uma máquina como referência e centro de ângulo como referência (COA). Cálculo de função energia para o sistema multi-máquinas usando o COA como referência. Métodos PEBS (<i>Potencial Energy Boundary Surface</i>) e BCU (<i>Boundary Controlling Unstable Equilibrium Point</i>). Estabilidade a pequenas perturbações: conceitos e métodos clássicos de análise. Estabilidade de tensão: colapso de tensão.</p> <p>Operação de sistemas elétricos: Característica das unidades geradoras. Despacho econômico das unidades térmicas e métodos de solução. Despacho econômico com perdas no sistema de transmissão. Comprometimento das unidades geradoras. Geração com limitação no suprimento de energia. Coordenação hidrotérmica. Controle automático de carga-frequência. Controle automático de geração e características (CAG). Operação interligada e "Power Pools". Reestruturação dos Sistemas Elétricos de Potência. <i>Smart Grid</i>.</p>		
Objetivo Geral		
Introduzir conceitos e técnicas de operação elétrica dos sistemas de potência.		
Objetivos Específicos		
Apresentação dos aspectos da estabilidade do sistema e das técnicas de análise. Estudo das características de operação dos sistemas elétricos de potência.		
Bibliografia Básica		
WOOD, Alan J.; WOLLENBERG, Bruce F.; SHEBLÉ, Gerald B. Power Generation, Operation and Control . Wiley.		
MOTA, Wellington S. Simulação de transitórios eletromecânicos em sistemas de potência Epgraf.		
SANTOS, Daniel B., Carlos Marcio V., BROCHINI, Marcos, BORELLI, Reinaldo, GEDRA, Ricardo L., BARROS, Benjamim F. Sistema Elétrico de Potência. SEP. Guia Prático . Érica.		
Bibliografia Complementar		
ELGERD, Olle E. Introdução a Teoria de Sistemas de Energia Elétrica . Editora McGraw-Hill do Brasil Ltda.		
ALBERTO, L.F.C.; BRETAS, N.G. Synchronism versus Stability in Power Systems . International Journal of Electrical Power & Energy Systems.		
SAUER, P.W. Power system dynamics and stability . Upper Saddle River, N.J. : Prentice Hall.		

CHAPRA, Steven C.; CANALE, Raymond P. **Métodos numéricos para engenharia**. São Paulo: McGraw-Hill.

CHAPRA, S. C. **Métodos Numéricos Aplicados com MATLAB® para Engenheiros e Cientistas**. Porto Alegre: Bookman / McGraw-Hill.

SPERANDIO, Décio; MENDES, João Teixeira; SILVA, Luiz Henry Monkey e. **Cálculo numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos**. São Paulo: Prentice Hall.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Geração de energia elétrica		Código:
Carga Horária: 72h	Período: --	Carga Horária Semanal: 04 horas/aula
Pré-requisitos: Análise de sistemas elétricos; Máquinas elétricas.		
Ementa		
Mecanismos clássicos de Geração de energia elétrica; Hidroelétricas; Termoelétricas; Sistemas de armazenamento de energia; Mercado de energia elétrica.		
Conteúdo Programático		
<p>Mecanismos clássicos de Geração de energia elétrica: Energia e desenvolvimento; Formas de conversão de energia elétrica; Cálculo da energia gerada; Princípios de funcionamento dos sistemas de regulação de tensão e de frequência, Sistemas de co-geração;</p> <p>Hidroelétricas: Componentes das usinas hidroelétricas; Modelos matemáticos da geração de energia elétrica em usinas hidroelétricas; Operação de pequenas e micro centrais hidroelétricas.</p> <p>Termoelétricas: Componentes de usinas termoelétricas; modelo matemático de geração, princípios de funcionamento; Usinas térmicas e suas fontes: biomassas, fósseis e nuclear.</p> <p>Sistemas de armazenamento de energia elétrica: Características técnicas de baterias; Princípios básicos do funcionamento de células de combustível; Aplicações e dimensionamento de armazenadores de energia e células de combustível.</p> <p>Mercado de energia elétrica: Panorama atual da matriz de energia no Brasil e no mundo; Apresentação do sistema elétrico de potência brasileiro; Despacho econômico com restrições de fontes; Comercialização de energia elétrica; Geração distribuída de energia elétrica.</p>		
Objetivo Geral		
Familiarizar o aluno com os conceitos de geração clássica de energia elétrica bem como os aspectos práticos do mercado de energia elétrica.		
Objetivos Específicos		
Apresentar os aspectos funcionais de usinas hidroelétricas e termoelétricas; Características dos sistemas de armazenamento de energia elétrica; Características do mercado de energia elétrica.		
Bibliografia Básica		
WOOD, Alan J.; WOLLENBERG, Bruce F.; SHEBLÉ, Gerald B. Power Generation, Operation and Control . Wiley		
NETO, Manuel R.B. Geração de Energia Elétrica. Fundamentos . Érica.		
REIS, Lineu .B. Geração de Energia Elétrica . Editora Manole.		
Bibliografia Complementar		
MULLER, C. Hidroelétricas, Meio Ambiente e Desenvolvimento . Makron Books do Brasil: São Paulo.		
UMANS, Stephn D. Máquinas Elétricas de Fitzgerald e Kingsley . Bookman: São Paulo.		
HINRICHS, R. A.; KLEINBACH, M. Energia e Meio Ambiente . Editora Thompson: São Paulo.		
PINTO, Milton. Energia Elétrica: Geração, Transmissão E Sistemas . LTC.		
FLARYS, Francisco. Eletrotécnica Geral. Teoria e Exercícios Resolvidos . Manole.		

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Eficiência e Planejamento Energético		Código:
Carga Horária: 72h	Período: --	Carga Horária Semanal: 04 horas/aula
Pré-requisitos: Máquinas Elétricas e Instalações Industriais		
Ementa		
Fundamentos da eficiência energética, estudo da eficiência energética em equipamentos e instalações. Conceituação e fases do Planejamento; Planejamento de Geração; Técnicas de planejamento aplicadas ao Sistema Elétrico; Características de um Sistema Predominantemente Hidrelétrico; Planejamento de Transmissão. Métodos e modelagem para o planejamento da expansão dos sistemas de transmissão e distribuição; Métodos probabilísticos no planejamento. Estudo de Caso.		
Conteúdo Programático		
<p>Eficiência Energética: Conceitos e fundamentos da energia, energia e o meio ambiente, auditoria energética, tarifação de energia elétrica, análise econômica em conservação de energia</p> <p>Estudo da Eficiência energética em equipamentos e instalações: Sistemas de Iluminação, bombas de fluxo e ventiladores, refrigeração e ar-condicionado, caldeiras e fornos, acionamentos com motores de indução trifásicos, compressores e ar comprimido, transformadores, inversores de frequência. Introdução a Qualidade de Energia Elétrica.</p> <p>Conceituação e fases do Planejamento Energético: Introdução na técnica e pesquisa de sistemas. Planejamento energético, o processo de planejamento, seus problemas e características; possibilidades e limites. Conceitos de operação econômica</p> <p>Técnicas de planejamento aplicadas ao Sistema Elétrico: Métodos estatísticos, análise <i>input-output</i>, programação linear, Exercícios de programação linear, Métodos e modelagem para o planejamento da geração.</p> <p>Características de um Sistema Predominantemente Hidrelétrico: Etapas de um estudo de um aproveitamento hidroelétrico</p> <p>Métodos e modelagem para o planejamento da expansão dos sistemas de transmissão e distribuição: Modelos de oferta e demanda, de fornecimento e econômicos, Modelos para a expansão de usinas e linhas de transmissão</p> <p>Métodos probabilísticos no planejamento e Noções de confiabilidade aplicada ao planejamento: Conceitos e definições de probabilidade, Principais distribuições, Conceitos básicos da teoria da confiabilidade, modelos de falhas, Confiabilidade estrutural e análise da confiabilidade por meio da árvore de falhas. Estudo de caso</p>		
Objetivo Geral		
Noções de eficiência energética. Conhecimento de técnicas e modelos em planejamento de um sistema elétrico.		
Objetivos Específicos		

Compreender as principais características na eficiência energética de equipamentos e instalações elétricas. Noções de modelos e técnicas de análise no planejamento de um sistema elétrico.

Bibliografia Básica

SANTOS, A.H.M. et al. **Conservação de energia: eficiência energética de equipamentos e instalações**. Itajubá: FUPAI.

SEIFI, Hossein e SEPASIAN, Mohammad S. **Electric Power System Planning: Issues, Algorithms and Solutions**. Springer.

TOLMASQUIN, Mauricio T. **Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro**. Editora Synergia.

Bibliografia Complementar

FORTUNATO et al. **Introdução ao Planejamento da expansão e operação de sistemas de produção de energia elétrica**. Rio de Janeiro: EDUFF.

BORELLI, Reinaldo, GEDRA Ricardo L. e BARROS Benjamim F. **Eficiência Energética. Técnicas de Aproveitamento, Gestão de Recursos e Fundamentos**. Érica.

BORELLI, Reinaldo, GEDRA Ricardo L. e BARROS Benjamim F. **Gerenciamento de Energia. Ações Administrativas e Técnicas de Uso Adequado da Energia Elétrica**. Érica

CAPELLI, Alexandre. **Energia Elétrica - Qualidade e Eficiência Para Aplicações Industriais**. Érica.

HINRICHS, R. A.; KLEINBACH, M. **Energia e Meio Ambiente**. Editora Thompson: São Paulo.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Transitórios eletromagnéticos		Código:
Carga Horária: 72 h	Período: --	Carga Horária Semanal: 04 horas/aula
Pré-requisitos: Cálculo numérico; Análise de sistemas elétricos.		
Ementa		
Ondas viajantes; Cálculo de transitórios; Sobretensões em sistemas de energia elétrica; Princípios de coordenação de isolamentos.		
Conteúdo Programático		
Ondas viajantes: Propagação de ondas em linhas monofásicas e polifásicas;		
Cálculo de transitórios: Solução numérica de transitórios em sistemas elétricos de potência; Variação de parâmetros em função da frequência; Análise de regime transitório assistido por software.		
Sobretensões em sistemas de energia elétrica: Sobretensões de manobra e sobretensões atmosféricas; Modelagem de equipamentos para simulação de sobretensões; Estudos em linhas de transmissão e subestações; Transitórios envolvendo bancos de capacitores em derivação e em série; Tensão de reestabelecimento transitória; Estudo do arco elétrico.		
Princípios de coordenação de isolamentos: Conceitos probabilísticos básicos; Suportabilidade de meios isolantes; Métodos de coordenação de isolamentos; Coordenação de isolamentos em subestações e linhas de transmissão; Estudo de para-raios;		
Objetivo Geral		
Apresentar os conceitos e técnicas de cálculo e simulação de regime transitório em sistemas elétricos de potência.		
Objetivos Específicos		
Realizar simulações de fenômenos transitórios em sistemas elétricos de potência. Realizar estudos de sobretensões em sistemas elétricos de potência. Apresentar os conceitos fundamentais de coordenação de isolamentos.		
Bibliografia Básica		
ZANETTA JR. Luiz. C. Transitórios Eletromagnéticos em Sistemas de Potência . São Paulo: EDUSP.		
GRAINGER, Jhon. J.; STEVENSON JR. William. D. Power System Analysis . McGraw-Hill.		
ARAUJO, A. E. A; NEVES, W. L. A. Cálculo de Transitórios Eletromagnéticos em Sistemas de Energia . Belo Horizonte: UFMG.		
Bibliografia Complementar		
SANTOS, Daniel B., Carlos Marcio V., BROCHINI, Marcos, BORELLI, Reinaldo. GEDRA, Ricardo L., BARROS, Benjamim F. Sistema Elétrico de Potência. SEP. Guia Prático . Érica.		
CHAPRA, Steven C.; CANALE, Raymond P. Métodos numéricos para engenharia . São Paulo: McGraw-Hill.		
CHAPRA, S. C. Métodos Numéricos Aplicados com MATLAB® para Engenheiros e Cientistas . Porto Alegre: Bookman / McGraw-Hill.		
SPERANDIO, Décio; MENDES, João Teixeira; SILVA, Luiz Henry Monkey e. Cálculo numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos . São Paulo: Prentice Hall.		

DOMMEL, Herman. W. **Electromagnetic Transients Program Reference Manual: EMTP Theory.** BPA, Portland.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Equipamentos elétricos		Código:
Carga Horária: 72 h	Período: --	Carga Horária Semanal: 04 horas/aula
Pré-requisitos: Instalações industriais		
Ementa		
<p>Medição de Grandezas elétricas. Estudos básicos em sistemas elétricos; Ensaio em Equipamentos elétricos; Transformadores de potência; Reatores em derivação; Buchas para transformadores e reatores; Transformadores de corrente e transformadores de potencial (TP e TC); Para-raios; Chaves; Disjuntores; Capacitores em derivação e em série; Compensadores estáticos; Superação de Equipamentos.</p>		
Conteúdo Programático		
<p>Medição de grandezas elétricas: Teoria dos erros. Métodos e técnicas para medição de grandezas elétricas. Circuitos para medição. Medidores de energia elétrica monofásicos e trifásicos. Medição de energia elétrica em baixa e alta tensão. Componentes, instrumentos e sistemas de medição. Qualidade de medição. Medição de grandezas físicas por meios elétricos. Normas para instalações de cabines de medição de energia. Introdução a metrologia científica.</p> <p>Estudos básicos em sistemas elétricos: Corrente nominal; Corrente de curto circuito; Sobretensões.</p> <p>Ensaio em Equipamentos elétricos: Classificação de ensaios; Ensaio em dielétricos.</p> <p>Transformadores de potência: Normas para transformadores de potência; Funções de transformadores de potência; Tipos de transformadores de potência; Partes constituintes dos transformadores de potência; Especificação de transformadores de potência.</p> <p>Reatores em derivação: Normas para reatores em derivação; Funções dos reatores em derivação; Tipos de reatores em derivação; Partes constituintes dos reatores em derivação; Especificação de reatores em derivação.</p> <p>Isoladores: Normas para isoladores; Funções dos isoladores; Tipos de isoladores; Partes constituintes dos isoladores; Especificação de isoladores.</p> <p>Buchas para transformadores e reatores: Funções das buchas; Normas para buchas; Tipos de buchas; Partes constituintes de buchas; Especificação de buchas.</p> <p>Transformadores de corrente (TC) e transformadores de potencial (TP): Normas para TP e TC; Classificações de TP e TC; Especificação de TP e TC; Valores nominais de TP e TC; Classes de exatidão de TP e TC.</p> <p>Para-raios: Aspectos construtivos de para-raios; Características de proteção de para-raios; Seleção de para-raios; Normas de para-raios.</p> <p>Chaves: Normas para chaves; Funções das chaves; Seccionadoras e chaves e terra; Chaves de operação em carga.</p> <p>Disjuntores: Normas para disjuntores; Funções dos disjuntores; Tipos de disjuntores; Componentes dos disjuntores; Especificação de disjuntores; Ensaio em disjuntores.</p> <p>Capacitores em derivação e em série: Fenômenos transitórios e componentes harmônicas; Aspectos construtivos; Esquemas de ligação e proteção; Especificação de bancos de capacitores; Ensaio em bancos de capacitores;</p> <p>Compensadores estáticos: Tipos de compensadores; Reator saturado; Reator controlado; Combinação de compensadores estáticos e síncronos.</p> <p>Superação de Equipamentos: Detecção de superação; Métodos de evitar superação.</p>		

Objetivo Geral
Familiarizar o aluno com os aspectos práticos do funcionamento e especificação dos principais elementos de sistemas elétricos de potência.
Objetivos Específicos
Compreensão dos diferentes ensaios em equipamentos; Compreensão da funcionalidade dos principais equipamentos elétricos; Compreensão do procedimento de especificação dos principais equipamentos elétricos.
Bibliografia Básica
FILHO, João M. Manual de equipamentos elétricos. LTC. FILHO, Solon M. Fundamentos de Medidas Elétricas. Editora Guanabara Dois S.A. GEBRAN, Amaury. P. Manutenção e Operação de Equipamentos de Subestações: Série Tekne. Editora Bookman.
Bibliografia Complementar
D' AJUZ. A.. Equipamentos Elétricos – Especificação e Aplicação em Subestações de Corrente Alternada, Furnas/UFF. SANTOS, Daniel B., Carlos Marcio V., BROCHINI, Marcos, BORELLI, Reinaldo. GEDRA, Ricardo L., BARROS, Benjamim F. Sistema Elétrico de Potência. SEP. Guia Prático. Érica. FLARYS, Francisco. Eletrotécnica Geral. Teoria e Exercícios Resolvidos. Manole. Barros, B. F.; Borelli, R.; Rodrigues, J. E.; Souza, A. N. SPDA – Sistemas de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – Teoria, Prática e Legislação. Editora Érica. FRONTIN, Sérgio O. Equipamentos de alta Tensão. UNB.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Compatibilidade Eletromagnética		Código:
Carga Horária: 72h	Período: --	Carga Horária Semanal: 04 horas/aula
Pré-requisitos: Materiais Elétricos, Eletromagnetismo I		
Ementa		
Introdução à Compatibilidade Eletromagnética; Requisitos de EMC para sistemas eletrônicos; Comportamento não ideal de componentes; Emissão e susceptibilidade: Tópicos complementares de compatibilidade eletromagnética;		
Conteúdo Programático		
<p>Introdução à Compatibilidade Eletromagnética: Princípios eletromagnéticos básicos; Aspectos e histórico dos estudos de compatibilidade eletromagnética;</p> <p>Requisitos de EMC para sistemas eletrônicos: Normas de projetos relacionados a compatibilidade eletromagnética.</p> <p>Comportamento não ideal de componentes: Fios; placas de circuitos; Resistores; Capacitores; Indutores; Materiais ferromagnéticos; Máquinas elétricas; Circuitos digitais;</p> <p>Emissão e susceptibilidade: Emissão radiada e susceptibilidade; Emissão conduzida e susceptibilidade;</p> <p>Tópicos complementares de compatibilidade eletromagnética: Acoplamento cruzado; Blindagens; Descargas eletrostáticas - ESD; Projeto de sistemas visando EMC.</p>		
Objetivo Geral		
Apresentar aos alunos os conceitos e aplicações de compatibilidade eletromagnética.		
Objetivos Específicos		
Introduzir os conceitos e unidades de compatibilidade eletromagnética; Estudo dos requisitos básicos de sistemas com relação a compatibilidade eletromagnética; Compreensão do comportamento real de componentes e equipamentos.		
Bibliografia Básica		
<p>PAUL, C. R., Introduction to Electromagnetic Compatibility, Editora John Wiley & Sons.</p> <p>KODALI, V. P., Engineering Electromagnetic Compatibility: principles, measurements and technologies. IEEE Press.</p> <p>OTT, Henry W., Electromagnetic Compatibility Engineering. Editora John Wiley & Sons.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>WILLIAMS, T., EMC for Product designers, Editora Newnes.</p> <p>RYBAK, T. e STEFFKA, M. C., Compatibilidade Eletromagnética Automotiva, Editora Kluwer Academic Publishers.</p> <p>MORGAN, D., Manual de Testes e Medição para EMC, London: Institution of Engineering and Technology.</p> <p>GOEDBLOED, Jasper J., Electromagnetic Compatibility, Prentice Hall International UK Ltda.</p> <p>SCHMITT, R., Eletromagnetismo Explicado: Manual de Sistemas sem fio/RF, EMC e eletrônica de alta frequência. Boston: Elsevier Science</p>		

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Distribuição de Energia elétrica		Código:
Carga Horária: 72	Período: --	Carga Horária Semanal: 04 horas/aula
Pré-requisitos: Análise de sistemas elétricos		
Ementa		
Constituição dos sistemas elétricos de potência; Análise de Cargas; Aterramentos; Projetos de redes de distribuição;		
Conteúdo Programático		
<p>Constituição dos sistemas elétricos de potência: Sistemas de geração, transmissão e distribuição; Detalhamento dos sistemas de distribuição.</p> <p>Análise de Cargas: Classificação das cargas; Fatores típicos utilizados em distribuição; Tarifação.</p> <p>Aterramentos: Conceito e medição de grandezas; Resistência e impedância de aterramentos; Segurança; Fenômenos transitórios e permanentes; Comportamento e influência no sistema de energia elétrica; Aterramentos específicos; Campos e potenciais nas proximidades de aterramentos; Modelagem do solo; Instrumentação de medição.</p> <p>Projetos de redes de distribuição: Corrente admissível em diferentes tipos de cabos; Roteiro para elaboração de projetos de distribuição; Tipos de projetos; Tipos de Redes e critérios de aplicação; Locação de postes; Dimensionamento elétrico; Dimensionamento mecânico; Levantamento de carga e determinação da demanda; Relação dos materiais e orçamentos; Apresentação do projeto.</p>		
Objetivo Geral		
Apresentar as características dos sistemas de distribuição e o procedimento de planejamento e projeto desse tipo de sistema.		
Objetivos Específicos		
Apresentar os tipos de sistemas de energia; Avaliação dos tipos de cargas em sistemas de distribuição; Apresentar os conceitos acerca de aterramentos; Apresentar o procedimento de um projeto de rede de distribuição.		
Bibliografia Básica		
<p>KAGAN, N.; OLIVEIRA, C. C. B. e ROBBA, E. J., Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica, Editora Edgar Blucher.</p> <p>GONEN, T., Electric Power Distribution system engineering, CRC. Press.</p> <p>PANSINI, A. J., Guide to Electrical Power Distribution Systems, CRC Press.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>KERSTING, W. H., Distribution System Modeling and Analysis, CRC Press.</p> <p>SHORT, T. A., Electric Power Distribution Handbook, CRC Press.</p> <p>MAMEDE, J., Manual de Equipamentos Elétricos, Editora LTC.</p> <p>PABLA, A. S., Electric Power Distribution Systems, Editora McGraw-Hill.</p> <p>GRAINGER, H. e STEVENSON, W., Power System Analysis, Editora IE-MCGRAW-HILL.</p>		

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Transmissão de Energia elétrica		Código:
Carga Horária: 72h	Período: --	Carga Horária Semanal: 04 horas/aula
Pré-requisitos: Distribuição de energia elétrica		
Ementa		
Aspectos construtivos e térmicos. Classificação das linhas de transmissão. Cálculo de parâmetros de linhas de transmissão, cálculo matricial das indutâncias e capacitâncias. Equações de tensões e correntes em linhas de transmissão. Quadripolos equivalentes. Efeito corona. Projeto e construção de linhas de transmissão (NBR-5422). Princípios de resistência dos materiais. Cabos. Dimensionamento de estruturas de aço. Considerações construtivas de torres de transmissão. Aspectos legais e ambientais.		
Conteúdo Programático		
Introdução ao Estudo de Linhas de Transmissão:		
Aspectos construtivos e térmicos. Classificação das linhas de transmissão: curtas, médias, longas.		
Fundamentos de Linhas de Transmissão:		
Cálculo de parâmetros de linhas de transmissão, cálculo matricial das indutâncias e capacitâncias. Equações de tensões e correntes em linhas de transmissão. Linhas de transmissão como quadripolos. Relações de potência nas linhas de transmissão. Efeito corona.		
Coordenação de Isolamentos: Descargas atmosféricas. Métodos de coordenação de isolamento. Isolamento para frequência industrial. Isolamento para surtos de chaveamento. Desempenho de linhas de transmissão frente a descargas atmosféricas.		
Sistema de transmissão de energia elétrica brasileiro: Características do sistema brasileiro de transmissão.		
Princípios de resistência dos materiais: Esforços axiais (tração e compressão). Tensões normais e de cisalhamento. Propriedades mecânicas dos materiais. Lei de Hooke. Flambagem. Corte direto. Ligações. Tensões admissíveis.		
Projeto de Linhas de Transmissão: Projeto e construção de linhas de transmissão segundo a NBR-5422. Tipos de Cabos. Dimensionamento de estruturas de aço. Considerações construtivas de torres de transmissão. Aspectos legais e ambientais.		
Objetivo Geral		
Apresentar os fundamentos da modelagem elétrica de linhas de transmissão e análise estrutural de torres.		
Objetivos Específicos		
Discutir as principais características das linhas de transmissão. Familiarizar os alunos com o sistema brasileiro de transmissão. Integrar os conhecimentos de coordenação de isolamentos e transmissão de energia elétrica.		
Bibliografia Básica		
CAMARGO, C. C. B., Transmissão de Energia Elétrica, Aspectos Fundamentais , Editora UFSC.		
FUCHS, R. D., Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica , Editora LTC/EFEI.		

ZANETA Jr., L. C., **Fundamentos de sistemas elétricos de potência**, Editora Livraria da Física.

Bibliografia Complementar

KAEHLER, J. W., **Teoria das Linhas de Transmissão I**, Editora da UFSM/Eletróbrás.

FARRET, F. A., **Teoria das Linhas de Transmissão II**, Editora da UFSM/Eletróbrás.

MONTICELLI, A.; GARCIA, A., **Introdução a sistemas de energia elétrica**, Editora Unicamp.

ELGERD, O. E., **Introdução a Teoria de Sistemas de Energia Elétrica**, Editora McGraw-Hill do Brasil Ltda.

STEVENSON JR., W. D., **Elementos de análise de sistemas de potência**, Editora McGraw-Hill.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Proteção de Sistemas Elétricos		Código:
Carga Horária: 72h	Período: --	Carga Horária Semanal: 04 horas/aula
Pré-requisitos: Análise de sistemas elétricos		
Ementa		
Filosofia da proteção de Sistemas Elétricos; Proteção Digital de Sistemas Elétricos; Filosofia da proteção dos diferentes elementos do sistema; Localização de faltas em sistemas elétricos.		
Conteúdo Programático		
<p>Filosofia da proteção de Sistemas Elétricos: Filosofia dos sistemas de proteção; Características dos sistemas de proteção; Exigências para o bom funcionamento de um sistemas elétrico; Seletividade das proteções; Evolução histórica dos relés de proteção; Alimentação das proteções: TC e TP.</p> <p>Proteção Digital de sistemas Elétricos: O relé digital e seus benefícios; Arquiteturas Empregadas; Hierarquia Computacional nas Subestações; O Ambiente da Subestação.</p> <p>Filosofia de Proteção dos Diferentes Elementos do Sistema: Filosofias Gerais de Proteção de linhas de transmissão, Transformadores, Reatores e Barramentos; A Proteção Digital de Linhas de Transmissão (LT); Introdução à Proteção de LT; Métodos de Detecção da Falta; Classificação das Faltas quanto ao Tipo; Proteção de Distância (usando TDF, filtro de Kalman, Equação Diferencial da LT, Componentes Simétricos, etc); Proteção Baseada em Ondas Viajantes; Proteção Direcional; Proteção Diferencial; A Proteção digital de Transformadores, Máquinas e Barramentos;</p> <p>Localização de faltas em sistemas elétricos: Mecanismos de localização de faltas em sistemas digitais de proteção.</p>		
Objetivo Geral		
Fornecer ao aluno conceitos básicos com relação a proteção dos sistemas elétricos, tipos de relés utilizados e coordenação de proteção.		
Objetivos Específicos		
Deve-se apresentar de forma teórica e prática, por meio de experimentos ou simulações, a implementação, funcionamento e interpretação dos sistemas de proteção.		
Bibliografia Básica		
<p>DELGADO, M. S., Proteção das redes elétricas de distribuição, transporte e interligação, Editora Publindústria.</p> <p>FILHO, J. M. e MAMEDE, D. R., Proteção de Sistemas Elétricos de Potência, Editora LTC.</p> <p>CAMINHA, A. C., Introdução à Proteção dos Sistemas Elétricos, Editora Edgard Blucher.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>PHADKE, A. G. and THORP, J. S., Computer Relaying for Power Systems, Editora John Wiley & Sons Inc.</p> <p>JOHNS, A. T. and SALMAN S. K., Digital Protection for Power Systems, Editora Peter Peregrinus Ltd.</p> <p>STEVENSON, W. D, Elementos de Análise de Sistemas de Potência, Editora McGraw-Hill.</p> <p>KINDERMANN, G., Proteção de Sistemas de Potência, Edição do Autor, Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis</p>		

PAPENKORT, F., **Esquemas Eléctricos de Comando e Proteção**, Editora LTC.

MASON, C. R., **The Art and Science of Protective Relaying**, Editora John Wiley & Sons.

15.3 Componentes para Ênfase em Controle e Automação

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Redes Industriais		Código:
Carga Horária: 72h	Período: --	Carga Horária Semanal: 04 horas/aula
Pré-requisitos: Circuitos Lógicos, Técnicas de Programação		
Ementa		
Introdução a redes industriais; Introdução à Automação industrial; Redes Locais Industriais; Redes Fieldbus; Redes Locais e produtos; redes sem fio; tópicos gerais e especiais.		
Conteúdo Programático		
<p>Introdução a redes industriais: Histórico das redes de comunicação; Extensão e topologias de redes industriais; Características na transmissão de dados;</p> <p>Introdução à Automação industrial: Definição e caracterização de relevância; Elementos básicos da automação industrial; Soluções de automação industrial.</p> <p>Redes Locais Industriais: Níveis hierárquicos de integração fabril; Perfil das redes de comunicação; Requisitos, confiabilidade, disponibilidade e interoperabilidade; Componentes de uma rede industrial; Nível físico de redes industriais; padrões de comunicação: RS-232 e RS-485.</p> <p>Redes Fieldbus: Motivações e definições básicas; A proposta PROFIBUS (Process Field Bus); A proposta ISA; A proposta Foundation Fieldbus;</p> <p>Redes Locais e produtos: Redes para instrumentação; Padrões analógicos; ASI (Actuator Sensor Interface); CAN (Controller Area Network); Protocolo HART (Highway Addressable Remote Transducer); Protocolo Modbus; Redes Ethernet Industrial; Redes Profinet; DeviceNet;</p> <p>Tópicos gerais e especiais: Redes sem fio; Redes Bluetooth; Gerenciamento da informação; Segurança em redes industriais; tópicos atuais em redes.</p>		
Objetivo Geral		
Visão geral sobre os conceitos das redes industriais, apresentando as características, arquiteturas e estruturas de redes industriais.		
Objetivos Específicos		
Apresentar as redes de comunicação aplicadas na indústria e contextualizar a importância destas no âmbito de automação industrial. Apresentar ao aluno a incidência das redes industriais em problemas de engenharia evidenciando as particularidades dos protocolos industriais de comunicação. Capacitar o aluno para aplicar os conhecimentos teóricos e práticos de redes industriais para o desenvolvimento de projetos básicos.		
Bibliografia Básica		
LUGLI, A.B., SANTOS, M.M.D. Redes Industriais para Automação Industrial - As-i, Profibus e Profinet. Editora Érica.		
LUGLI, A.B., SANTOS, M.M.D. Redes Industriais. Editora Érica.		
MORIMOTO, C.E. Redes: guia prático. Sul Editores, Porto Alegre, Brasil.		
Bibliografia Complementar		
STEMMER, M.R. Redes locais industriais: a integração da produção através das redes de comunicação. Editora UFSC, Florianópolis, Brasil.		

LUGLI, Alexandre Baratella. **Redes Sem Fio Para Automação Industrial**. Editora Érica

TANENBAUM, A.S., WETHERALL, D. **Redes de computadores**. Editora: Elsevier.

STALLINGS, William. **Redes e Sistemas de Comunicação de Dados**. Editora: Elsevier.

KUROSE, J., ROSS, K. **Redes de Computadores e a Internet: uma abordagem topdown**.
Editora: Pearson.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Redes de Computadores		Código:
Carga Horária: 72h	Período: --	Carga Horária Semanal: 04 horas/aula
Pré-requisitos: Circuitos Lógicos, Técnicas de Programação		
Ementa		
Introdução a Redes; Nível Físico de Rede; Nível de Enlace; Nível de Rede; Nível de Transporte; Níveis Superiores do Modelo OSI.		
Conteúdo Programático		
<p>Introdução: Conceito de protocolos; Arquiteturas de Protocolos; Modelos OSI e TCP/IP; Órgãos de padronização; Normas; Conceitos de redes locais, metropolitanas, e de longa distância; Sistemas de comunicação públicos;</p> <p>Nível Físico de Rede: Fundamentos da comunicação de dados; Estrutura e componentes de um sistema de comunicação de dados; Transmissão de sinais analógico e digitais; Problemas da transmissão; Capacidade máxima do canal; Modulação de Sinais Analógicos e Digitais; Multiplexação; Meios Físicos de transmissão de dados; Topologias de redes de computadores; Protocolos de Nível Físico;</p> <p>Nível de Enlace: Considerações de projeto; Funções do nível de enlace; Protocolos de Enlace para redes locais e de longa distância; Padrões IEEE para Redes Locais; Subnível LLC; Subnível MAC;</p> <p>Nível de Rede: Conceitos do Nível de Rede; Tipos de serviços; Endereçamento; Resolução de Endereços Rede/Enlace; Fragmentação; Roteamento (Algoritmos e Protocolos); Algoritmos de Controle de Congestionamento; Ligação entre Redes (internetworking); Nível de Rede Internet; Protocolo IP; Camada ATM (Modelo ATM);</p> <p>Nível de Transporte: Conceitos do Nível de Transporte – Tipos de Serviços, Qualidade de Serviço, Endereçamento, Controle de Conexão, Controle de Fluxo, Multiplexação e Controle de Erros; Nível de Transporte Internet – Estrutura, Funções, Protocolo TCP, Protocolo UDP e Controle de Congestionamento; Camada de Adaptação (Modelo ATM) – Estrutura, Funções e Classes de Serviços;</p> <p>Níveis Superiores do Modelo OSI: Nível de Sessão; Nível de Apresentação; Nível de Aplicação; O Modelo Cliente/Servidor; Interface de Sockets; RPC – Remote Procedure Call; Níveis Superiores do Modelo Internet</p>		
Objetivo Geral		
Definir e empregar as principais formas de distribuição da informação e dos protocolos de acesso a redes de computadores Diferenciando os tipos de protocolos, arquiteturas, topologias e uso de Redes de Computadores		
Objetivos Específicos		
Conhecer o todos os níveis dos principais modelos de rede quanto à sua função, estrutura, funcionamento e protocolos.		
Bibliografia Básica		
TANENBAUM, A.S., WETHERALL, D. Redes de computadores . 5 ed. Elsevier, Rio de Janeiro, Brasil. 2011.		
KUROSE, J., ROSS, K. Redes de Computadores e a Internet: uma abordagem topdown . Editora: Pearson.		
STALLINGS, William. Redes e Sistemas de Comunicação de Dados . Editora: Elsevier.		

Bibliografia Complementar

MORIMOTO, C.E. **Redes: guia prático**. Sul Editores, Porto Alegre, Brasil.

LUGLI, Alexandre Baratella. **Redes Sem Fio Para Automação Industrial**. Editora Érica

COMER, Douglas E. **Redes de Computadores e Internet**. Editora: Bookman.

SILVA, Camila Cecatto da. **Trabalhando Com Redes De Computadores - Conceito E Prática**. Editora: Viena.

ANDERSON, Al; BENEDETTI, Ryan. **Redes de Computadores - Use a Cabeça!** Editora: Alta Books.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Microcontroladores		Código:
Carga Horária: 72h	Período: --	Carga Horária Semanal: 04 horas/aula
Pré-requisitos: Circuitos Lógicos, Técnicas de Programação.		
Ementa		
Introdução e histórico. Arquiteturas computacionais. Arquitetura básica de microcontroladores. Registradores de funções especiais. Instruções de programação. Interfaceamento e periféricos. Conversores Analógico/Digital – Digital/Analógico. Temporizadores e contadores. Interrupções. Dispositivos de Memórias. Ambiente de programação. Programação do microcontrolador em aplicações práticas.		
Conteúdo Programático		
<p>Introdução e histórico: Evolução e histórico dos microcontroladores. Microprocessadores. Famílias de microcontroladores. Estado da Arte. Aplicações. Memórias.</p> <p>Arquiteturas computacionais: Harvard, Von Neumann, CISC, RISC e outras. Comparação.</p> <p>Arquitetura básica de microcontroladores: ULA, UDC, Acumulador, Temporizadores, Contadores, Portas de entrada e saída (I/O), Registradores, periféricos.</p> <p>Registradores de funções especiais: Registradores de bit, byte. Mapeamento. Funções. Endereçamento.</p> <p>Instruções de programação: Instruções de bit, byte, movimentação de dados, lógicas, aritméticas, literais, controle.</p> <p>Interfaceamento e periféricos: Contadores, memórias, módulos.</p> <p>Conversores Analógico/Digital (A/D) – Digital/Analógico (D/A): Sinais elétricos de interface, Conversão AD e DA.</p> <p>Temporizadores e contadores: Temporização por software. Utilização dos Temporizadores. Temporizadores especiais (<i>Watchdog</i>).</p> <p>Interrupções: Interrupções de software e hardware. Registradores associados, funções. Hierarquia.</p> <p>Dispositivos de Memórias: Temporização, escrita e leitura de dispositivos de memória. Programação de memórias digitais.</p> <p>Ambiente de programação: Editoração. Compilação. Montagem. Simulação. Programação.</p> <p>Programação do microcontrolador em aplicações práticas: Desenvolvimento de experimentos em bancada utilizando: microcontroladores, botões, LEDs, displays de 7 segmentos, LCD, conversores A/D e D/A, comunicação serial, motor de passo, servo motor, motor DC entre outros. Desenvolvimento de projeto completo de hardware e software utilizando microcontrolador e dispositivos de I/O.</p>		
Objetivo Geral		
Possibilitar ao aluno analisar, sintetizar e desenvolver sistemas microcontrolados. Desenvolver e implementar soluções para problemas de controle e automação utilizando microcontroladores.		
Objetivos Específicos		
Compreender as diferentes arquiteturas de microcontroladores e suas aplicações, bem como compreender o funcionamento do mesmo.		
Bibliografia Básica		

PEREIRA, Fábio. **Microcontroladores PIC: programação em C.** São Paulo: Érica.

BAER, J. L. **Arquitetura de Microprocessadores – Do Simple Pipeline ao Multiprocessador em Chip.** Rio de Janeiro: LTC.

CABRAL, Jorge; TAVARES, Adriano; LIMA, Carlos. **Programação de Microcontroladores.** Editora: Lidel - Zamboni.

Bibliografia Complementar

MONK, Simon. **Projetos Com Arduino e Android - Série Tekne.** Editora: Bookman.

PARHAMI, B. **Arquitetura de Computadores – De Microprocessadores a Supercomputadores.** Porto Alegre: Bookman/McGraw-Hill.

GONÇALVES, Victor. **Sistemas Baseados Em Microcontroladores Pic.** Editora: Publindústria.

ZANETTI, Humberto Augusto Piovesana; OLIVEIRA, Cláudio Luís Vieira. **Arduino Descomplicado.** Editora Érica

MCMANUS, Sean; COOK, Mike. **Raspberry Pi For Dummies.** Editora Wiley

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Instrumentação Industrial		Código:
Carga Horária: 72h	Período: --	Carga Horária Semanal: 04 horas/aula
Pré-requisitos: Eletrônica II, Automação Industrial.		
Ementa		
Introdução; Modos de operação de instrumentos; Análise funcional de instrumentos; Técnicas de correção de erros; Caracterização estática de instrumentos; Caracterização dinâmica de instrumentos; Análise de sinais em instrumentação; Sistemas eletrônicos para instrumentação; Acoplamento elétrico; Sensores de posição; Sensores de deformação; Sensores de Pressão; Medição de Vazão; Medição de Temperatura; Medição de Nível.		
Conteúdo Programático		
<p>Introdução: Sistemas de medição para aplicação em malha aberta, Sistemas de medição para aplicação em malha fechada, Elementos principais de um laço de controle;</p> <p>Modos de operação de instrumentos: Operação por deflexão, Operação por detecção de nulo, Características;</p> <p>Análise funcional de instrumentos: Conceitos, Análise entrada-saída de instrumentos, Exemplos;</p> <p>Técnicas de correção de erros: Método da insensibilidade inerente, Filtragem de entrada, Filtragem de saída, Método dos erros calculados, Método das entradas em oposição, Realimentação de ganho elevado, Exemplos;</p> <p>Caracterização estática de instrumentos: Conceito de erro e distribuição de probabilidade de erros, Erros sistemáticos, Erros com características aleatórias, Incerteza e incerteza padrão, Função de propagação de incerteza, Calibração estática, Características estáticas (e.g. linearidade, repetibilidade, sensibilidade, resolução, limiar etc.), Exemplos;</p> <p>Caracterização dinâmica de instrumentos: Instrumentos não lineares: determinação de condições de equilíbrio e linearização, Resposta temporal de sistemas de ordem zero, um e dois, Resposta em frequência de sistemas de ordem zero, um e dois, Modelagem no domínio do tempo e no domínio da frequência, Representações para retardo puro de tempo;</p> <p>Análise de sinais em instrumentação: Modulação em amplitude, Demodulação sensível à fase, Caracterização de sinais aleatórios, Funções de correlação cruzada e autocorreção, Carregamento</p> <p>Sistemas eletrônicos para instrumentação: A ponte de Wheatstone, Amplificadores operacionais em configuração inversora, não-inversora e diferencial, Amplificador de instrumentação, Amplificador síncrono</p> <p>Acoplamento elétrico: Acoplamento resistivo: o problema da aterragem, Acoplamento capacitivo: a solução por blindagem, Acoplamento indutivo: blindagem, disposição de circuitos e trancamento de fios;</p> <p>Sensores de Posição: Potenciômetros, Extensômetros (<i>strain-gages</i>), LVDTs (<i>linear variable differential transformers</i>), <i>Encoders</i>, Sensores capacitivos e a cristal, Sensores de proximidade (Hall, indutivos, capacitivos, <i>reedswitch</i>), Acelerômetros, Ultrassônicos, Tacômetros.</p> <p>Sensores de Deformação: Sensores de força 1D e 3D, Sensores de conjugado;</p> <p>Sensores Ópticos: Classificação dos sensores ópticos. Modos de interrogação. Sensores intrínsecos e extrínsecos. Fases sensoras usadas em optodos: métodos de preparação. Sistemas de detecção baseados em reflectância, absorbância e fluorescência.</p>		

Sensores de Pressão: Manômetros em U, Tubos de Bourdon, Foles (*Bellows*), Diafragmas, Sensores absolutos (piezoresistivos, capacitivos etc.), Sensores com referência à atmosfera (piezoresistivos, capacitivos etc.), Sensores diferenciais (piezoresistivos, capacitivos etc.);

Medição de Vazão: Tubo de Pitot, Tubo de Venturi, Placa de Orifício, Anemômetro de fio (ou filme) quente, Anemômetro de LASER Doppler, Rotâmetros, Turbinas, Ultrassônicos, Eletromagnéticos, Medidor baseado em vórtices, Medidores de vazão mássica, Tubo de Coriolis;

Medição de Temperatura: Líquido ou gás em bulbo (ex.: termômetros de mercúrio), Termopares, RTDs (*resistance temperature detectors*), Termistores semicondutores, e Termistores de junção, Pirômetros, Medidores sensíveis à radiação infravermelho;

Medição de Nível: Sensores Ultrassônicos, Resistivos e Capacitivos.

Objetivo Geral

Capacitar o aluno a especificar e utilizar sensores industriais de posição, deformação, pressão, vazão, temperatura e nível.

Objetivos Específicos

Familiarizar o aluno com conceitos básicos da área de instrumentação; Capacitá-lo a descrever as principais classes de sensores para as grandezas estudadas; Capacitá-lo a entender as especificação de instrumentos e literatura técnica sobre o assunto; Capacitá-lo a entender os principais pontos e requisitos na especificação de sensores para aplicações industriais.

Bibliografia Básica

BEGA, Egídio Alberto. **Instrumentação industrial**. Editora Interciência.

ALVES, José Luiz Loureiro. **Instrumentação, Controle e Automação de Processos**. Editora LTC.

FIALHO, Arivelto Bustamante. **Instrumentação industrial: conceitos, aplicações e análises**. Editora: Érica.

Bibliografia Complementar

DOEBELIN, E. O. **Measurement Systems: Applications and Design**. Editora McGraw Hill.

DUNN, William C. **Fundamentos de Instrumentação Industrial e Controle de Processos**. Editora: Bookman.

STEVAN JR., Sergio Luiz; SILVA, Rodrigo Adamshuk. **Automação e Instrumentação Industrial com Arduino - Teoria e Projetos**. Editora Érica

SOISSON, Harold E. **Instrumentação Industrial**. Editora: HEMUS.

FRANCHI, Claiton Moro. **Instrumentação de Processos Industriais - Princípios e Aplicações**. Editora Érica.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Acionamentos Elétricos		Código:
Carga Horária: 72h	Período: --	Carga Horária Semanal: 04 horas/aula
Pré-requisitos: Teoria de Controle, Eletrônica de Potência e Máquinas Elétricas.		
Ementa		
Sistemas de acionamento com máquinas de corrente contínua. Sistemas de acionamento com máquinas de indução (assíncronas). Sistemas de acionamento com máquinas síncronas. Transformação de Park e Clarke e Modelagem dpo de máquinas CA. Técnicas de controle vetorial e escalar no acionamento de máquinas.		
Conteúdo Programático		
<p>Acionamento de Máquinas de Corrente Contínua: Vantagens e desvantagens, modelo elétrico e circuito equivalente, modelo mecânico de movimento, modelo para excitação constante em função de transferência e espaço de estados. Controle da velocidade do motor CC. Sistema de Controle de velocidade do motor CC com controladores PI ou PID (Projeto e cálculo dos ganhos dos controladores). Controle do motor CC com Malha de corrente interna (realimentação de estados). Modelagem e técnica PWM para conversor chaveado no acionamento do motor CC.</p> <p>Acionamento de Máquinas de Corrente Alternada: Vantagens e desvantagens, modelo elétrico, convenções e hipóteses, equações de fluxos estatóricos e rotóricos, equacionamento e modelo elétrico na forma matricial. Equações dinâmicas de conjugado eletromagnético, potência instantânea na máquina trifásica. Aplicações das transformadas de Park e Clarke. Transformação dos modelos trifásicos em dpo para referencial estatórico ou rotórico. Modelo dpo da máquina de indução e da máquina síncrona, circuitos equivalentes em regime permanente.</p> <p>Principais estratégias de controle de máquinas CA: Sistemas de controle de corrente da máquina de indução (Histerese, PI estacionário, PI síncrono). Controle vetorial de máquina a ímã permanente com controlador de corrente. Controle de fluxo de conjugado com orientação pelo campo. Controle de fluxo de conjugado por escorregamento. Controle vetorial direto de conjugado (DTC). Controle escalar Volts/Hertz. Estimação de fluxos da máquina. Características de controle <i>sensorless</i>.</p> <p>Dispositivos e elementos de acionamentos elétricos: Principais características e tipos de chaves magnéticas, servo motores e inversores de frequência. Dispositivos para frenagem regenerativa e conversores utilizados no acionamento de motores.</p>		
Objetivo Geral		
Domínio dos principais sistemas de acionamentos de máquinas elétricas bem como seus elementos e principais estratégias de controle de máquinas elétricas.		
Objetivos Específicos		
Compreender as principais ferramentas de modelagem e projeto dos principais sistemas de controle utilizando máquinas elétricas.		
Bibliografia Básica		
FRANCHI, Claiton Moro. Acionamentos Elétricos . Editora Érica.		
MOHAN, N. Máquinas Elétricas e Acionamentos . Editora LTC.		
BIM, E. Maquinas Elétricas e Acionamento . Editora Elsevier.		
Bibliografia Complementar		

PETRUZELLA, F. D., **Motores Elétricos e Acionamentos**. Editora Mc Graw Hill.

BARNES, M. **Practical Variable Speed Drives and Power Electronics**. Editora Elsevier.

SILVEIRA, Paulo R. da; SANTOS, Winderson. **Automação e Controle Discreto**. Editora Érica.

FRANCHI, C. M. **Sistemas de Acionamento Elétrico**. Editora Érica/Saraiva.

STEPHAN, R. **Acionamento, Comando e Controle de Máquinas Elétricas**. Editora Ciência Moderna.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Conversores Estáticos de Potência		Código:
Carga Horária: 72h	Período: --	Carga Horária Semanal: 04 horas/aula
Pré-requisitos: Processamento Digital de Sinais, Eletrônica de Potência.		
Ementa		
Filtros ativos de potência. Compensadores Estáticos de Energia. Sistemas de co-geração de energia. Sistemas de Conversão de Energia Elétrica em três e quatro fios. Sistemas com conversores multiníveis e novas tendências.		
Conteúdo Programático		
<p>Filtros Ativos de Potência (FAP): Princípio de funcionamento, FAP tipo série, paralelo e universal. Modelagem e Estratégias de Controle e PWM. Análise e estudo em regime permanente. Ensaio Experimentais.</p> <p>Compensadores Estáticos de Energia: Tipos de Compensadores Estáticos de Energia. Restaurador dinâmico de tensão (DVR), compensador estático (STATCOM). Modelagem e estratégias de controle e PWM. Ensaio Experimentais.</p> <p>Sistemas de Conversão de Energia Elétrica: sistemas <i>back-to-back</i>. Estudo de sistemas <i>front-end</i> para geração distribuída. Modelagem e estratégias de controle e PWM. Ensaio experimentais.</p> <p>Sistemas com conversores multiníveis: Princípio de funcionamento. Motivação. Estratégias de controle e PWM. Conversores NPC, ponte H-cascata, capacitor flutuante. Conversores combinados. Faixas de operação e limitação. Ensaio experimentais. Aplicações. Transformador de estado sólido.</p>		
Objetivo Geral		
Apresentar os principais sistemas de conversão de energia elétrica bem como sistemas de compensação estática de distúrbios elétricos responsáveis pela poluição harmônica e redução na qualidade de energia elétrica de um sistema elétrico.		
Objetivos Específicos		
Domínio e noções para aplicar os principais dispositivos estáticos em um sistema elétrico que necessita de maior confiabilidade e melhoria na qualidade de energia elétrica.		
Bibliografia Básica		
<p>SINGH B., CHANDRA, A. AL-HADDAD, K. Power quality: Problems and Mitigation Techniques. Editora Wiley.</p> <p>MARTINHO, E. Distúrbios da Energia Elétrica. Editora Érica.</p> <p>DOS SANTOS JR., E., DA SILVA, E. R. Advanced Power Electronics Converters: PWM Converters Processing AC Voltages. Editora Wiley.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>FUCHS, E.; MASOUM M. A. S. Power Quality in Power Systems and Electrical Machines. editora Elsevier.</p> <p>SILVA, I. R. ; JACOBINA, C.; OLIVEIRA, A. Power Electronic Converters and Systems: Frontiers and Applications: Modular Converters. IET Digital Library.</p> <p>VOLPIANO, S. L. Eletrônica de Potência Aplicada ao Acionamento de Máquinas Elétricas Editora Senai-SP.</p>		

LOPEZ, R. A. **Qualidade de Energia Elétrica: Efeitos dos Distúrbios, diagnósticos e soluções**. Editora Artliber.

BARBI, I. **Eletrônica de Potência**.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Informática Industrial		Código:
Carga Horária: 72h	Período: --	Carga Horária Semanal: 04 horas/aula
Pré-requisitos: Automação Industrial e Redes Industriais		
Ementa		
Introdução aos sistemas supervisórios; Características de um sistema supervisório; Aquisição de dados para sistemas supervisórios; Configuração de sistemas supervisórios; Desenvolvimento de estratégias de controle e supervisão de processos em plantas industriais; Sistemas Digitais de Controle Distribuídos (SDCD's).		
Conteúdo Programático		
<p>Introdução aos sistemas supervisórios: O sistema SCADA (<i>Supervisory Control and Data Acquisition</i>);</p> <p>Características de um sistema supervisório: Operação em tempo real, método de comunicação, dispositivos de comunicação, protocolos e meios de comunicação;</p> <p>Aquisição de dados para sistemas supervisórios: Hardware e firmware, Software e protocolos, drivers de comunicação, interfaceamento lógico e físico SCADA-CLP;</p> <p>Configuração de sistemas supervisórios: Ferramenta de desenvolvimento de sistemas supervisórios, criação de blocos (<i>tags</i>) na base de dados, desenvolvimento de telas para supervisão e controle de processos industriais, animação de objetos, implementação de alarmes, criação de históricos e gráficos, simulação de controle e supervisão de processos industriais;</p> <p>Desenvolvimento de estratégias de controle e supervisão de processos em plantas industriais: Operação e gerenciamento de processos de forma local e remota;</p> <p>Sistemas Digitais de Controle Distribuídos (SDCD's): Tecnologias de transmissão para sistemas supervisórios distribuídos.</p>		
Objetivo Geral		
Proporcionar ao estudante de Engenharia Elétrica os conhecimentos básicos e a programação de Sistemas Supervisórios e Sistemas SCADA		
Objetivos Específicos		
Identificar, compreender e projetar as estruturas lógicas e físicas de um sistema de supervisão Scada; Projetar e desenvolver telas de supervisão e controle utilizando sistemas Scada; Implementar relatórios padronizados da produção.		
Bibliografia Básica		
<p>BOYER, S. A. Scada: supervisory control and data acquisition. Editora: ISA - Instrumentation, System, and Automation Society.</p> <p>BRANQUINHO, M. A. Segurança de Automação Industrial e SCADA. Editora Elsevier.</p> <p>ROQUE, L.A.O.L. Automação de Processos com Linguagem Ladder e Sistemas Supervisórios. LTC.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>SILVEIRA, P. R., SANTOS, W. E. Automação e Controle Discreto. Editora Érica.</p> <p>MORAES, C. C., CASTRUCCI, P. L. Engenharia de Automação Industrial. LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S. A.</p>		

BAILEY, D., WRIGHT, E. **Practical SCADA for Industry**. Editora: Elsevier.

PRUDENTE, F. **Automação Industrial. PLC Programação e Instalação**. Editora LTC.

ALBUQUERQUE, P. U. B. de. **Redes Industriais: Aplicações em Sistemas Digitais de Controle Distribuído**. Editora Ensino Profissional.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Tópicos Avançados em Controle		Código:
Carga Horária: 72h	Período: --	Carga Horária Semanal: 04 horas/aula
Pré-requisitos: Teoria de Controle		
Ementa		
Introdução ao controle de processos por computador, Sistemas de tempo discreto e a transformada Z, Amostragem e reconstrução de sinais contínuos, Simulação de resposta temporal de sistemas, Análise de estabilidade de sistemas amostrados, Métodos de aproximação de controladores analógico, Projeto de controladores digitais, Projeto por alocação de polos, Controlador linear quadrático, Avaliação de desempenho de sistemas de controle.		
Conteúdo Programático		
<p>Introdução ao controle de processos por computador: O Problema de Controle de Processos; Sistema de Controle Convencional; Funções do Computador em Controle de Processos.</p> <p>Amostragem e reconstrução de sinais contínuos: Sistemas de Controle Amostrados; Amostrador Ideal; segurador de ordem zero (ZOH), Reconstrução de Sinais</p> <p>Simulação de resposta temporal de sistemas: Resposta Temporal de Sistemas; Equação Característica de Sistemas; Mapeamento do Plano s no Plano z; Precisão de Sistemas de Controle.</p> <p>Análise de sistemas discretos: Estabilidade; Sensibilidade e Robustez, Alcançabilidade, Observabilidade, Detectabilidade. Análise em Malhas de realimentação simples. Métodos de análise de estabilidade em sistemas discretos.</p> <p>Métodos de aproximação de controladores analógico: aproximação baseada em função de transferência, baseada em modelo de espaço de estados, métodos de projeto em resposta em frequência, controladores PID digitais: Projeto e Sintonização</p> <p>Projeto de controladores digitais: Introdução; Especificações para o Projeto de Sistemas de Controle; Compensação: Avanço, Atraso, Avanço-Atraso de Fase; Projeto pelo Método Direto: Algoritmo da Resposta Mínima (<i>Dead Beat</i>).</p> <p>Projeto por alocação de pólos: Abordagem polinomial, equação Diophantine, abordagem por estimação de Estados; Observadores de Ordem Reduzida; Controlabilidade e Observabilidade</p> <p>Controlador linear quadrático: Função custo quadrática; Princípio da otimalidade; Controle ótimo linear quadrático, Controle ótimo estacionário; Identificação de sistemas pelo método dos mínimos quadrados, Identificação de sistemas pelo método dos mínimos quadrados recursivo, Estimação ótima de estados – Filtros de Kalman;</p> <p>Avaliação de desempenho de sistemas de controle: Método de Avaliação de Controladores Digitais;</p>		
Objetivo Geral		
Possibilitar ao aluno analisar, sintetizar e desenvolver sistemas controle implementados por computador. Desenvolver e implementar soluções para problemas de controle e automação utilizando técnicas de discretização e tipos de controladores digitais.		
Objetivos Específicos		
Compreender os métodos de se obter controlador digital e seus sistemas discretos, bem como compreender e avaliar o desempenho dos controladores digitais		
Bibliografia Básica		

DORF, R. C.; BISHOP, R. H. **Sistemas de Controle Modernos**. Editora LTC.

OGATA, K. **Engenharia de controle**. Editora Pearson Prentice Hall.

ASTROM, K. J.; BJORN, W. **Computer-Controlled Systems - Theory And Design**. Dover Publications.

Bibliografia Complementar

DISTEFANO III, J. J.; STUBBERUD, A. R.; WILLIAMS, I. J. **Sistemas de controle**. Porto Alegre: Bookman.

PINHEIRO, C. A., MACHADO, J. N.; FERREIRA, L. H. C. S. **Sistemas de Controles Digitais e Processamento de Sinais. Projetos, Simulações e Experiências de Laboratório**. Editora Interciência.

DA SILVEIRA, P.; SANTOS, W. **Automação e Controle de Processos**. Editora Érica.

OLIVEIRA, V. **Engenharia de Controle**. Editora Elsevier.

MYAGI, P. E. **Controle Programável**. Editora Blucher.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Tópicos Especiais em Eng. Elétrica		Código:
Carga Horária: 72h	Período: --	Carga Horária Semanal: 04 horas/aula
Pré-requisitos: Nenhum		
Ementa		
Tópicos especiais em engenharia elétrica, aprovados pelo colegiado do curso.		
Conteúdo Programático		
Abordagem de temas/tópicos emergentes na área de Engenharia Elétrica versando conteúdo e estudos que possam sedimentar a formação do aluno egresso.		
Objetivo Geral		
Apresentar uma opção de formação complementar ao aluno.		
Objetivos Específicos		
Fornecer tópicos emergentes e verticalizados em determinados eixos de estudo da Eng. Elétrica ao aluno com estudos mais aprofundados.		
Bibliografia Básica		
A definir na oferta da disciplina		
Bibliografia Complementar		
A definir na oferta da disciplina		

15.4 Componentes Curriculares Optativos

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Libras		Código:
Carga Horária: 36 h	Período: --	Carga Horária Semanal: 02 horas/aula
Pré-requisitos: Nenhum		
Ementa		
Aspectos básicos da língua de Sinais e sua importância. Identidade surda. Introdução aos aspectos linguísticos na Língua Brasileira de Sinais. Noções básicas de escrita de sinais. Processo de aquisição da Língua de Sinais observando as diferenças e similaridades existentes entre esta e a Língua Portuguesa.		
Conteúdo Programático		
Aspectos básicos da língua de Sinais e sua importância: cultura e história.		
Identidade surda.		
Introdução aos aspectos linguísticos na Língua Brasileira de Sinais: fonologia, morfologia, sintaxe.		
Noções básicas de escrita de sinais.		
Processo de aquisição da Língua de Sinais observando as diferenças e similaridades existentes entre esta e a Língua Portuguesa.		
Objetivo Geral		
Compreender os aspectos básicos de comunicação da língua de sinais.		
Objetivos Específicos		
Instrumentalizar uma comunicação funcional com pessoas surdas, favorecendo a inclusão das pessoas com necessidades especiais;		
Apresentar os aspectos linguísticos da língua de sinais.		
Bibliografia Básica		
QUADROS, Ronice Muller. Educação de surdos: a aquisição da linguagem. Porto Alegre: Artes Médicas.		
QUADROS, Ronice Muller; KARNOPP, Lodenir. Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos. Porto Alegre: Artmed.		
SACKS, Oliver W. Vendo vozes: uma viagem ao mundo dos surdos. São Paulo: Companhia das Letras.		
Bibliografia Complementar		
CAPOVILLA, F.; RAPHAEL, Walkíria Duarte. Dicionário enciclopédico ilustrado trilingüe da língua de sinais. São Paulo: Imprensa Oficial.		
GESSER, Audrei. Libras? Que língua é essa? São Paulo, Editora Parábola.		
LEGISLAÇÃO Específica de Libras – MEC/SEESP. Disponível em:< http://portal.mec.gov.br/seesp >		
PIMENTA, N. Números na língua de sinais brasileira. LSB Video: Rio de Janeiro. 1 DVD.		

SKLIAR, Carlos (org.). **A surdez: Um olhar sobre a diferença**. Porto Alegre: Mediação, 1998.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Engenharia Ambiental		Código:
Carga Horária: 36 h	Período: --	Carga Horária Semanal: 02 horas/aula
Pré-requisitos: Fenômenos do Transporte.		
Ementa		
Evolução da questão ambiental. Apolítica ambiental no Brasil. Gestão do meio ambiente. Licenciamento e avaliação de impacto ambiental. Gestão de recursos hídricos. Legislação do Meio Ambiente. Avaliação de impacto ambiental. Metodologias de avaliação de impactos. Gerenciamento ambiental. Ecoprodutos e o consumidor verde.		
Conteúdo Programático		
<p>Evolução da questão ambiental: Histórico. Política ambiental no Brasil.</p> <p>Apolítica ambiental no Brasil: Política nacional do meio ambiente: filosofia, objetivos e instrumentos. Sistema nacional de meio ambiente: concepção e distribuição de competências. Conselho nacional do meio ambiente: funcionamento e principais resoluções.</p> <p>Gestão do meio ambiente: Princípios básicos. Instrumentos de gestão: zoneamento ambiental, contabilidade ambiental, sistema de unidade de conservação.</p> <p>Licenciamento e avaliação de impacto ambiental: Aspectos conceituais. Experiências internacionais. Métodos e técnicas. Aplicações a grandes obras: hidrelétricas, perímetros irrigados, estradas.</p> <p>Gestão de recursos hídricos: Evolução do conceito de gerenciamento integrado. Mecanismos administrativos, jurídicos e econômicos utilizados pelos organismos de gestão instrumentos econômicos: definição, classificação, principio poluidor-pagador e aplicação em diferentes países. Agencias de bacia hidrográfica. A experiência brasileira: regime jurídico das águas e aspectos institucionais. Disponibilidade e demanda de recursos hídricos: ciclo de água, recursos hídricos, superficiais, recursos hídricos subterrâneas, usos (saneamento básico, abastecimento, pesca, irrigação, geração de energia elétrica e lazer), controle da poluição das águas, classificação.</p> <p>Legislação do Meio Ambiente: Política Nacional do Meio Ambiente. Instrumentos de defesa do meio ambiente.</p> <p>Avaliação de impacto ambiental: Impacto ambiental de um projeto. Atividades modificadoras do meio ambiente. Vantagens e incertezas da AIA. Critérios para elaboração de EIA/RIMA.</p> <p>Metodologias de avaliação de impactos: Métodos aplicáveis. Classificação das técnicas de AIA ou Gestão de recursos hídricos.</p> <p>Gerenciamento ambiental: ISO-14.000. Sistema de gestão ambiental. Avaliação do desempenho ambiental. Auditoria ambiental. Rotulagem ambiental. Análise do ciclo de vida.</p> <p>Ecoprodutos e o consumidor verde.</p>		
Objetivo Geral		
Compreender os aspectos e conceitos relacionados diretamente com o meio ambiente, discutindo as questões relacionadas aos temas complexidade, ética e cidadania, relacionadas, por fim, à legislação ambiental e aos sistemas e tecnologias utilizados pelos sistemas produtivos.		
Objetivos Específicos		

Apresentar a legislação ambiental pertinente ao exercício da profissão;
Entender a legislação e formas de aplicação;
Conscientizar sobre a importância da existência e do aprimoramento da legislação ambiental.

Bibliografia Básica

BRAGA, Benedito et al. **Introdução à engenharia ambiental**: o desafio do desenvolvimento sustentável. São Paulo: Prentice Hall.

CRUZ, Jussara Cabral; SILVEIRA, André L. L. da; SILVEIRA, Geraldo Lopes da. **Seleção ambiental de barragens**: análise de favorabilidades ambientais em escala da bacia hidrográfica. Santa Maria: UFSM.

PHILIPPI Jr. Arlindo. **Curso de gestão ambiental**. São Paulo: Manole.

Bibliografia Complementar

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Empreendedorismo e Inovação		Código:
Carga Horária: 36 h	Período: --	Carga Horária Semanal: 02 horas/aula
Pré-requisitos: Nenhum		
Ementa		
Introdução. A cultura empreendedora. O papel do estado no estímulo a uma cultura empreendedora. O empreendedorismo social. O processo de inovação. As incubadoras de empresa e o apoio ao desenvolvimento de novos produtos. O plano de negócios.		
Conteúdo Programático		
<p>Introdução: Conceito básicos sobre empreendedorismo. Origem. Evolução.</p> <p>A cultura empreendedora: O papel da liderança. Ambientes que estimulam o empreendedorismo. O processo empreendedor e o ciclo de vida das organizações.</p> <p>O papel do estado no estímulo a uma cultura empreendedora: A importância das políticas públicas. As políticas públicas no âmbito federal, estadual e municipal. As cidades empreendedoras.</p> <p>O empreendedorismo social.</p> <p>O processo de inovação.</p> <p>As incubadoras de empresa e o apoio ao desenvolvimento de novos produtos.</p> <p>O plano de negócios.</p>		
Objetivo Geral		
Compreender os conceitos da teoria do empreendedorismo na engenharia, motivando os alunos a construir projetos e desenvolver ideias de novos empreendimentos.		
Objetivos Específicos		
<p>Instrumentalizar os alunos para a identificação de oportunidades de novos empreendimentos;</p> <p>Fornecer conhecimentos e ferramentas auxiliares à gestão de empreendimentos;</p> <p>Orientar o desenvolvimento de competências em gestão de negócios;</p> <p>Desenvolver o senso crítico, a percepção e identificação de estratégias inovadoras, para a aplicação dos conhecimentos no campo econômico, político e/ou social.</p>		
Bibliografia Básica		
<p>DOLABELA, Fernando. O segredo de Luísa. São Paulo: Sextante.</p> <p>DORNELAS, José Carlos Assis. Empreendedorismo: transformando ideias em negócios. Rio de Janeiro: Campus.</p> <p>HISRICH, Robert D; PETERS, Michael P. Empreendedorismo. Porto Alegre: Bookaman.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>CALDAS, Ricardo. Políticas públicas municipais de apoio às micro e pequenas empresas. São Paulo: SEBRAE.</p> <p>CHIAVENATTO, Idalberto. Empreendedorismo: dando asas ao espírito empreendedor. Local: São Paulo: Atlas.</p>		

DOLABELA, Fernando. **Oficina do empreendedor: a metodologia de ensino que ajuda a transformar conhecimento em riqueza.** São Paulo: Sextante.

DOLABELA, Fernando; FILION, Louis Jacques. **Boa idéia! E agora? Plano de negócio, o caminho mais seguro para criar e gerenciar sua empresa.** São Paulo: Cultura Editores.

PAIXÃO, Regina. **O empreendedorismo e suas características.** Espírito Santo: SEBRAE-ES.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Engenharia Econômica		Código:
Carga Horária: 36 h	Período: --	Carga Horária Semanal: 02 horas/aula
Pré-requisitos: Nenhum		
Ementa		
Estudo de questões metodológicas da ciência econômica. Introdução. Matemática Financeira. Avaliação de Alternativas Econômicas. Estimção, Risco e Incerteza. Modelos de Decisão Econômica. Comparação de Alternativas de Investimento. Análise e Elaboração de Projetos.		
Conteúdo Programático		
<p>Estudo de questões metodológicas da ciência econômica: Noções de microeconomia. Estruturas de mercado. A demanda e a oferta. Noções de macroeconomia. Os agregados macroeconômicos. Os modelos macroeconômicos simplificados.</p> <p>Introdução: Engenharia Econômica como Ferramenta de Análise e de Tomada de Decisão. Modelos de Gestão DFC-Diagrama de Fluxo de Caixa. FC-Fluxo de Caixa. Formulação de Decisões Econômicas. Estimção de Elementos Econômicos.</p> <p>Matemática Financeira: Juros; Taxa de Juros. Juros Simples. Juros Compostos. Taxas Equivalentes. Valor do Dinheiro no Tempo. Cálculo de Juros e Valores Equivalentes. VP-Valor Presente Líquido. VF-Valor Futuro. Utilização de Calculadoras e Planilhas Eletrônicas.</p> <p>Avaliação de Alternativas Econômicas: Juros e Equivalência Econômica. Métodos de Comparação de Alternativas. Avaliação de Alternativas de Substituição: Terceirização</p> <p>Estimção, Risco e Incerteza: Tratamento de Estimção. Tomada de Decisão Envolvendo Risco. Tomada de Decisão Envolvendo Incerteza.</p> <p>Modelos de Decisão Econômica: Modelos Econômicos. Modelos de Decisão "Break-Even". Modelos de Decisão de Mínimo Custo.</p> <p>Comparação de Alternativas de Investimento: Depreciação técnica. Análise custo/benefício. Riscos. Incertezas e sensibilidade. Substituição de equipamentos. Modelos de decisão econômica.</p> <p>Análise e Elaboração de Projetos: TIR- Taxa Interna de Retorno. Pay-Back. TMA-Taxa Mínima de Atratividade. Análise das Receitas e das Despesas.</p>		
Objetivo Geral		
Estudar e analisar as decisões econômicas e financeiras utilizando Matemática Financeira e Métodos de Análises na Seleção de Alternativas quantitativas e qualitativas.		
Objetivos Específicos		
<p>Descrever conceitos básicos da teoria econômica;</p> <p>Estudar métodos de avaliação e de análise do valor em projetos, empresas e produtos;</p> <p>Desenvolver os elementos de análise e síntese na avaliação de projetos e de técnicas com objetivo de reduzir custos, racionalizar e otimizar a gestão de recursos e viabilizar economicamente as soluções consideradas;</p> <p>Desenvolver atitudes de iniciativa, capacidade de avaliação econômico-financeira e conscientização de um estudo contínuo e sistemático do componente curricular;</p>		

Bibliografia Básica

SAMANEZ, C. P., **Engenharia Econômica**, Editora Prentice Hall.

FERREIRA, R. G., **Engenharia Econômica e Avaliação de Projetos de Investimento – Critérios de Avaliação, Financiamentos e Benefícios Fiscais e Análise de Sensibilidade e Risco**, Editora Atlas.

MORAES, E. A. e ERLICH, P. J., **Engenharia econômica: avaliação e seleção de projetos de investimento**, Editora Atlas.

Bibliografia Complementar

HIRSCHFELD, H., **Engenharia Econômica e Análise de Custos**. Editora Atlas.

GREMAUD, A. P. e VASCONCELLOS, M. A. S., **Economia brasileira contemporânea**. Editora Atlas.

SAMANEZ, C., **Engenharia Econômica**, Editora Pearson.

LEITHOLD, L., **Matemática Aplicada à Economia e Administração**, Editora Harbra.

PILÃO, N. E.; HUMMEL, P. R. V., **Matemática Financeira e Engenharia Econômica**, Editora Thomson.

INSTITUIÇÃO: IFAL – Campus Palmeira dos Índios		
Curso: Engenharia Elétrica		
Componente Curricular: Topografia		Código:
Carga Horária: 36 h	Período: --	Carga Horária Semanal: 02 horas/aula
Pré-requisitos: Nenhum		
Ementa		
Noções sobre a Geodésia. Noções de Cartografia. Topografia. Altimetria. Conceitos sobre Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Processamento de Dados de Redes de Distribuição Elétrica. Geodésica por satélite (Sistema de Posicionamento- GPS). Aula prática de campo utilizando de GPS.		
Conteúdo Programático		
<p>Noções sobre a Geodésia: definição. Objetivos históricos. Forma. Raio e circunferência da terra. Superfície da terra. Geóide. Esfera celeste. Coordenadas astronômicas. Esfera local; coordenadas terrestres. Coordenadas geodésicas e geográficas. Aparelhos e levantamentos geodésicos. Sistemas geodésicos mundiais.</p> <p>Noções de Cartografia: Definição. Objetivos. Histórico. Escalas. Classificação dos mapas. Sistemas de projeção e coordenadas.</p> <p>Topografia: Definição. Objetivos. Divisões da topografia. Campo topográfico. Aparelhos e levantamentos topográficos. Prática de campo (bússola, trena, nível, teodolito e estação total). Tratamento computadorizado de dados de campo. Métodos de levantamento planimétricos Poligonação. Triangulação e irradiação, coordenadas polares retangulares.</p> <p>Conceitos sobre Sistemas de Informações Geográficas (SIG): Estrutura de dados de mapas assistidos por computadores. Digitalização de mapas modelos numéricos de terrenos. Cálculo de distâncias. Coordenadas áreas e volumes, cruzamento de informações.</p> <p>Geodésica por satélite (Sistema de Posicionamento- GPS): Segmentos espaciais de controle e do usuário. Categorias dos receptores. Tipos emétodos de posicionamento. Diluição da precisão. Cálculo de coordenadas. Práticas de campo (posicionamento absoluto).</p> <p>Aula prática de campo utilizando de GPS.</p>		
Objetivo Geral		
Proporcionar ao aluno, fundamentos teóricos básicos para o entendimento dos levantamentos topográficos planialtimétricos utilizados em engenharia elétrica como também o desenvolvimento de projetos práticos de topografia em campo.		
Objetivos Específicos		
<p>Assimilar a importância da topografia, no contexto do curso de Engenharia Elétrica;</p> <p>Aplicar corretamente as grandezas envolvidas nos levantamentos;</p> <p>Elaborar levantamentos planimétricos e altimétricos, através dos principais métodos existentes;</p> <p>Calcular planilhas analíticas de áreas;</p> <p>Elaborar plantas topográficas;</p> <p>Assimilar conceitos sobre SIG, GPS, SAD 69 e UTM.</p>		
Bibliografia Básica		
<p>BORGES Alberto de C. Topografia, 1. São Paulo: Edgard Bluscher.</p> <p>BORGES, Alberto de C. Topografia aplicada à Engenharia Civil. São Paulo: Edgard Blucher.</p> <p>COSTA, Aluizio Alves. Topografia. São Paulo: Do Livro Técnico.</p>		
Bibliografia Complementar		

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13133**: execução de levantamento topográfico. Rio de Janeiro.
BORGES Alberto de C. **Topografia, 2**. São Paulo: Edgard Bluscher.
BORGES, Alberto de Campos. **Exercícios de topografia**. São Paulo: Edgard Blucher.
DAVIS, R. Earl. **Tratado de topografia**. Madrid: Aguilar.
MCCORMAC, Jack. **Topografia**. São Paulo: LTC.

16. CERTIFICADOS E DIPLOMAS EXPEDIDOS AOS CONCLUINTES

Está previsto que os diplomas serão emitidos pela Reitoria e deverão ser obrigatoriamente, registrados pelo setor competente vinculado a Pró-Reitoria de Ensino. Para os cursos de graduação é obrigatória a realização do estágio supervisionado e situação regular no ENADE. O ENADE é um exame com participação obrigatória aos cursos de graduação, conforme disposição do art. 5º, § 5º, da Lei no 10.861/2004. É aplicado em periodicidade trienal aos ingressantes e concluintes dos cursos de graduação. Será inscrita no histórico escolar do estudante somente a situação regular em relação a essa obrigação, atestada pela sua efetiva participação.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos- ICS 91.010.49 ABNT NBR 9050:2004.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 05 de outubro de 1988. BRASIL. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <www.ibge.gov.br/catálogos/indicadores>. Acesso em: Agosto de 2012.

BRASIL. Instrução Normativa Nº 22/2011-CS/IFAL, de 08 de Agosto de 2011. Regulamenta a Política de Assistência Estudantil do Instituto Federal de Alagoas. BRASIL. Instrução Normativa Nº 1714 /2010- Reitoria/IFAL, de 1º de dezembro de 2010. Cria a Núcleo Docente Estruturante.

BRASIL. Instrução Normativa Nº 1713/2010- Reitoria/IFAL, de 1º de dezembro de 2010. Cria o Colegiado de Curso. BRASIL. Instrução Normativa Nº 909/GR-Reitor/IFAL, de 22 de maio de 2012. Cria o Núcleo de Apoio a Pessoas com Necessidades Específicas.

BRASIL. Instrução Normativa Nº 02/2011- Pró- reitoria de ensino /IFAL, de 07 de Novembro de 2011. BRASIL. Lei no 8.948, de 08 de dezembro de 1994. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8948.html>. Acesso em: 11 de maio de 2012.

BRASIL. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm>. Acesso em: 10 de maio de 2012. BRASIL. Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/leisinaes.pdf>>. Acesso em: 08 de maio de 2012.

BRASIL, Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5194.htm>. Acesso em 10 de Setembro de 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria Especial dos Direitos Humanos. Comitê Nacional de Educação em Direitos Humanos. Plano Nacional de Educação em Direitos Humanos. Brasília:MEC , 2003. 52 p.

CONFEA. Resolução no 218, de 29 de junho de 1973. Regulamenta as atribuições profissionais inseridos nos sistema Confea/Crea. Disponível em: <<http://www.confea.org.br/>>. Acesso em: 27 de maio de 2008.

CONFEA. Resolução no 427, de 5 de março de 1999. Discrimina as atividades profissionais do Engenheiro de Controle e Automação inseridos nos sistema Confea/Crea. Disponível em: <<http://www.confea.org.br/>>. Acesso em: 27 de maio de 2008.

AEEE, 2014 - Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2014

BEN, 2015 - BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL 2015 (ano base 2014)

PDEE 2024, 2015 - Plano Decenal de Expansão de Energia 2024

PEE/AL – 2015/2025

PNE-Plano Nacional de Educação 2014-2024.