



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
*CAMPUS FORMIGA*

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

Formiga/MG  
2011  
(Atualizado em Fev. 2017)  
Turma 2011



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
CAMPUS FORMIGA

<b>Reitor</b>	Prof. Caio Mário Bueno Silva
<b>Pró-Reitor de Ensino</b>	Prof. Washington Santos Silva
<b>Diretor Geral do <i>Campus</i></b>	Prof. Robson Ferreira
<b>Diretor de Ensino</b>	Prof. Gláucio Ribeiro Silva
<b>Coordenadora do Curso</b>	Prof. André Roger Rodrigues

**Colegiado de Curso**

<b>Coordenador</b>	Prof. André Roger Rodrigues
<b>Representante da área</b>	Profª. Ana Flávia Peixoto de Camargos
<b>Representante da área</b>	Prof. Carlos Renato Borges dos Santos
<b>Representante da área</b>	Prof. Fábio Lúcio Correa Júnior
<b>Representante da área</b>	Prof. Francisco de Sousa Júnior
<b>Representante da área</b>	Prof. Gustavo Lobato Campos
<b>Representante da área</b>	Prof. Jonatham Silveira Rezende
<b>Representante da área</b>	Prof. Mariana Guimarães dos Santos
<b>Representante da área</b>	Prof. Luiz Eduardo de Souza Pereira
<b>Representante da área</b>	Prof. Patrick Santos de Oliveira
<b>Representante da área</b>	Prof. Paulo Dias de Alecrim
<b>Representante da área</b>	Prof. Rafael Vinícius Tayette da Nóbrega
<b>Representante da área</b>	Prof. Renan Sousa Moura
<b>Representante da área</b>	Prof. Ricardo Carrasco Carpio
<b>Representante da área</b>	Prof. Walter Alves Durão Júnior
<b>Representante da área</b>	Prof. Alysson de Castro Ferreira
<b>Representante da área</b>	Prof. Carlos Bernardes Rosa Júnior
<b>Representante da área</b>	Prof. Laudo Claumir Santos
<b>Representante da Diretoria de Ensino</b>	Prof. Gláucio Ribeiro Silva
<b>Representante discente 1</b>	Fernando Henrique Polastrini
<b>Representante discente 2</b>	Mateus Leal de Faria

**Núcleo Docente Estruturante – NDE**

<b>Presidente</b>	Prof. André Roger Rodrigues
<b>Professor</b>	Prof. Fábio Lúcio Correa Júnior
<b>Professor</b>	Prof. Francisco de Sousa Júnior
<b>Professor</b>	Prof. Gláucio Ribeiro Silva
<b>Professor</b>	Prof. Paulo Dias de Alecrim
<b>Professor</b>	Prof. Ricardo Carrasco Carpio
<b>Professor</b>	Prof. Walter Alves Durão Júnior

## SUMÁRIO

<b>1 DADOS DO CURSO.....</b>	<b>6</b>
<b>2 CONTEXTUALIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO.....</b>	<b>7</b>
2.1 Finalidades dos Institutos .....	7
2.2 Histórico do IFMG.....	7
2.3 Breve Histórico do IFMG - Campus Formiga .....	8
2.4 Perfil e Missão do IFMG.....	8
2.5 Áreas Oferecidas pelo Campus Formiga no Âmbito do Ensino Técnico e da Graduação .....	9
<b>3 CONCEPÇÃO DO CURSO .....</b>	<b>10</b>
3.1 Apresentação do Curso .....	10
3.2 Justificativa .....	11
3.3 Princípios Norteadores do Projeto .....	12
<b>4 OBJETIVOS DO CURSO .....</b>	<b>13</b>
4.1 Objetivo Geral.....	13
4.2 Objetivos Específicos.....	13
4.3 Formas de Acesso ao Curso .....	15
4.4 Transferência Interna .....	15
4.5 Transferência Externa .....	16
4.6 Obtenção de Novo Título .....	17
4.7 Distribuição das Vagas.....	17
4.8 Critérios de Eliminação e Classificação .....	18
4.9 Representação Gráfica de um Perfil de Formação .....	19
4.10 Perfil do Egresso do Curso.....	20
<b>5 ESTRUTURA DO CURSO.....</b>	<b>21</b>
5.1 Regime Acadêmico e Prazo de Integralização Curricular.....	21
5.2 Metodologias Pedagógicas Para a Formação dos Engenheiros .....	22
5.3 Atividades, Campos de Atuação, Competências, Habilidades e Conteúdos Curriculares .....	23
5.4 Flexibilidade Curricular .....	24
5.5 Organização Curricular.....	25

5.6 Matriz Curricular .....	28
<b>6 PROCESSO DE AVALIAÇÃO E APROVEITAMENTO DE COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS .....</b>	<b>33</b>
6.1 Aproveitamentos de Competências e Dispensa de Disciplinas .....	33
6.2 Desligamento .....	34
6.3 Metodologia do Ensino.....	34
6.3.1 Atividades Complementares .....	35
6.3.2 Programas de Monitoria .....	36
6.3.3 Atividades de Pesquisa e Produção Científica.....	36
6.3.4 Bolsa Atividade.....	37
6.3.5 Atividades de Extensão .....	37
6.3.6 Visitas Técnicas .....	37
6.3.7 Estágio Supervisionado .....	37
6.3.8 Trabalho de Conclusão de Curso – TCC.....	38
6.3.9 Modos de Integração Entre os Diversos Níveis e Modalidades de Ensino .....	39
6.3.10 Serviços de Apoio ao Discente.....	39
6.3.11 Diplomas .....	41
6.3.12 Administração Acadêmica do Curso .....	41
6.3.13 Formas de Participação do Colegiado do Curso e do Núcleo Docente Estruturante – NDE .....	42
6.3.14 Infraestrutura .....	45
6.3.15 Estratégias de Fomento ao Empreendedorismo e à Inovação Tecnológica .....	46
6.3.16 Estratégias de Fomento ao Desenvolvimento Sustentável e ao Cooperativismo ...	47
6.3.17 Procedimentos de Avaliação .....	47
6.3.18 Sistema de Avaliação do Projeto do Curso.....	49
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>50</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>51</b>
<b>APÊNDICE A. EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS.....</b>	<b>53</b>
<b>APÊNDICE B. EMENTAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS .....</b>	<b>103</b>
<b>APÊNDICE C – REGIMENTO INTERNO DO COLEGIADO DO CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA .....</b>	<b>141</b>
<b>APÊNDICE D – REGIMENTO DE FUNCIONAMENTO INTERNO DO NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE (NDE) DO CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA.....</b>	<b>145</b>



## 1 DADOS DO CURSO

<b>Denominação do curso</b>	Engenharia Elétrica
<b>Grau oferecido</b>	Bacharelado
<b>Título acadêmico conferido</b>	Engenheiro eletricista
<b>Modalidade de ensino</b>	Presencial
<b>Regime de matrícula</b>	Semestral/por créditos
<b>Tempo de integralização<sup>1</sup></b>	Mínimo: 10 semestres Máximo: 18 semestres
<b>Carga horária mínima</b>	3.760 h
<b>Número de vagas oferecidas</b>	Quarenta, por ano
<b>Turno de funcionamento</b>	Integral
<b>Endereço do Curso</b>	Rua Padre Alberico, 440 Bairro São Luís - Formiga - MG CEP 35570-000
<b>Formas de ingresso</b>	Processo Seletivo do IFMG, SISU, Transferência Interna, Transferência Externa e Obtenção de Novo Título.
<b>Atos legais de Autorização, Reconhecimento e Renovação de Reconhecimento do Curso</b>	Autorização sob Resolução nº 25/2008/Conselho Diretor do Centro Federal de Educação Tecnológica de Bambuí, de 06 de novembro de 2008.

<sup>1</sup> Para o tempo de integralização mínimo, casos específicos, não conflitantes com o regimento de ensino, serão avaliados pelo colegiado de curso.

## 2 CONTEXTUALIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

### 2.1 Finalidades dos Institutos

As finalidades do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) atendem ao disposto no Art. 6º da Lei nº 11.892 de 2008 e que estão descritas na subseção 3.3.

O IFMG tem como finalidade formar e qualificar profissionais de nível técnico, tecnológico, bacharelado e pós-graduação nas diferentes modalidades, em qualquer área dos vários segmentos e setores da economia, e cursos de bacharelado nas áreas de Ciências e Engenharia, em estreita articulação com as demandas da sociedade e do mercado de trabalho. Para tanto, o *campus* tem em seu corpo docente professores altamente qualificados com títulos de mestrado e doutorado, e ainda uma equipe administrativa e pedagógica capacitada a conduzir o aluno ao sucesso profissional [1].

### 2.2 Histórico do IFMG

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Minas Gerais (IFMG) é atualmente composto por doze *campi*: Bambuí, Betim, Congonhas, Formiga, Governador Valadares, Ibité (em implantação), Ouro Branco, Ouro Preto, Ribeirão das Neves, Sabará, Santa Luzia (em implantação) e São João Evangelista, além das unidades conveniadas de Arcos, Pompéu, Piumhi, Oliveira, Bom Despacho e João Monlevade. A instituição também mantém polos de Ensino a Distância nos municípios de Alfenas, Boa Esperança, Betim, Cachoeira do Campo e Cataguases, bem como possui parceria para oferta do projeto especial do Proeja FIC nos municípios de Carandaí, Congonhas, Sabará, Iguatama, Perdões, Pompéu e Santa Bárbara.

O IFMG é uma autarquia formada pela incorporação da Escola Agrotécnica Federal de São João Evangelista, dos Cefets de Ouro Preto e Bambuí e das UNEDs de Formiga e Congonhas. Os demais *campi* foram criados posteriormente. [1]

A nova instituição está entre as 38 criadas no país pela Lei nº 11.892, sancionada em 29 de dezembro de 2008 pelo presidente Luiz Inácio Lula da Silva. Instalados em regiões estratégicas do estado, os *campi* do IFMG estão vinculados a uma reitoria, que tem sede em Belo Horizonte.

### **2.3 Breve Histórico do IFMG - Campus Formiga**

As atividades educacionais da unidade de ensino descentralizada (UNED) Formiga do Centro Federal de Educação Tecnológica de Bambuí tiveram início em março de 2007 com a oferta de dois cursos técnicos. Em 2008, a UNED Formiga passou a oferecer mais dois cursos técnicos e um superior Bacharelado em Engenharia Elétrica.

Como parte do processo de transformação deflagrado pela Lei nº 11.892/2008, a UNED-Formiga passa ao título de Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - *Campus Formiga* (IFMG - *Campus Formiga*).

### **2.4 Perfil e Missão do IFMG**

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais tem como missão: educar e qualificar pessoas para serem cidadãs e cidadãos, críticos, criativos, responsáveis e capazes de atuar na transformação da sociedade.

De acordo com o Art.4º do Estatuto do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, a instituição tem por finalidades e características:

- I - Ofertar Educação Profissional e Tecnológica, em todos os níveis e modalidades, formando e qualificando cidadãos com vistas à atuação profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local e regional;
- II - Desenvolver a Educação Profissional e Tecnológica como processo educativo e investigativo de geração e adaptação de soluções técnicas e tecnológicas às demandas sociais e peculiaridades regionais;



III - Promover a integração e a verticalização da Educação Básica à Educação Profissional e Educação Superior, otimizando a estrutura física, os quadros de pessoal, qualificando-os sempre que se julgar necessário por meio de cursos de atualização e de pós-graduação e os recursos de gestão;

IV - Orientar sua oferta formativa em benefício da consolidação e fortalecimento dos arranjos produtivos sociais, desportivos e culturais locais, identificados com base no mapeamento das potencialidades de desenvolvimento socioeconômico, cultural e promoção da saúde no âmbito de atuação do IFMG;

V - Constituir-se em centro de excelência no apoio à oferta do ensino de ciências, em geral, e de ciências aplicadas, em particular, estimulando o desenvolvimento do espírito crítico;

VI - Qualificar-se como centro de referência no apoio à oferta do ensino de ciências nas instituições públicas de ensino, oferecendo capacitação técnica e atualização pedagógica aos docentes nas redes públicas de ensino;

VII - Desenvolver programas de extensão e de divulgação científica e tecnológica;

VIII - Realizar e estimular a pesquisa aplicada, a inovação tecnológica, a produção cultural, o empreendedorismo, o cooperativismo, o desenvolvimento científico e tecnológico e a integração entre o IFMG e a sociedade;

IX - Promover a produção, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais, notadamente as voltadas à preservação do meio ambiente; e

X - Participar de programas de capacitação, qualificação e requalificação dos profissionais de educação da rede pública.

## **2.5 Áreas Oferecidas pelo Campus Formiga no Âmbito do Ensino Técnico e da Graduação**

### **a) Cursos Técnicos:**

A partir de 2012, o IFMG - *Campus* Formiga passou a ofertar três cursos de nível técnico, todos na modalidade concomitante. São eles:

1. Técnico em Administração;
2. Técnico em Informática; e
3. Técnico em Eletrotécnica.

#### **b) Cursos de Graduação:**

Atualmente, os cursos de graduação ofertados pelo IFMG - *Campus* Formiga são:

1. Administração;
2. Ciência da Computação;
3. Engenharia Elétrica;
4. Licenciatura em Matemática;
5. Tecnologia em Gestão Financeira.

### **3 CONCEPÇÃO DO CURSO**

#### **3.1 Apresentação do Curso**

O objetivo deste projeto pedagógico é apresentar o curso de Engenharia Elétrica oferecido pelo IFMG - Campus Formiga, o perfil esperado do egresso deste Bacharelado, a estrutura curricular vigente, bem como outras atividades que procuram levar a este perfil, além das metas futuras de acompanhamento e aprimoramento do mesmo. Sua elaboração foi amplamente debatida e vários aspectos foram abordados, tais como:

- A concepção e diretrizes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (MEC – SETEC, Junho de 2008) [1];
- Aos princípios norteadores das engenharias nos institutos federais (MEC-SETEC, Outubro de 2008) [2];
- O atendimento às Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, instituídas pelo MEC na Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002 [3];

- A compatibilidade com a regulamentação do exercício da profissão de Engenheiro Eletricista, dada pela Resolução CONFEA nº 1010, de 22/08/2005 [4];
- O atendimento as disposições sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial instituídos pelo MEC na Resolução CNE/CES nº02, de 18 de junho de 2007 [5], [7].
- As aulas do Curso Bacharelado em Engenharia Elétrica tiveram início no dia 01 de setembro de 2008, com 40 alunos ingressantes através de processo seletivo.
- A redação do presente Projeto Pedagógico foi realizada de acordo com os documentos contidos na bibliografia consultada e referenciada.

### 3.2 Justificativa

De acordo com A FIEMG [6], o Centro Oeste de Minas Gerais é constituído por 54 (cinquenta e quatro) municípios e possui empresas em diversas áreas da indústria destacando-se as de cerâmica, bebidas, calçados, minerais, não metálicos, fogos de artifício, fundição, têxtil, cimento, cal, vestuário, fundição e mineração. A região ainda possui 13 (treze) arranjos produtivos locais, tendo como parceiros o IEL, SESI, SENAI, Sindicatos Patronais e SEBRAE-MG. São eles:

- APL de Fundição: Divinópolis, Cláudio, Itaúna, Pará de Minas e Carmo da Mata;
- APL de Calçados: Nova Serrana;
- APL de Fogos e Artíficos: Santo Antonio do Monte;
- APL de Móveis: Carmo do Cajuru;
- APL de Pedras Ardósia: Papagaio;
- APL de Confecções: Formiga e Divinópolis;
- APL de Construção Civil: Divinópolis;
- APL de Cachaça: Divinópolis e Região;
- APL de Bucha Vegetal: Bonfim;
- APL de Leite: Pará de Minas;
- APL de Suíno: Pará de Minas;

- APL de Cerâmica Vermelha: Igaratinga.

Entretanto, as indústrias da região têm uma carência de profissionais na área de engenharia elétrica os quais podem contribuir para o desenvolvimento das mesmas e, conseqüentemente, do país. Assim, a formação de engenheiros com objetivo de fomentar o crescimento da região e do país é de fundamental importância.

Em face deste cenário, uma importante ação foi a criação dos Institutos Federais, estabelecida na lei 11.892 de 29 de dezembro de 2008. Dessa forma, criou-se o curso de engenharia elétrica ofertado pelo IFMG - Campus Formiga, como forma de atender as expectativas às necessidades dos arranjos produtivos locais [2].

### **3.3 Princípios Norteadores do Projeto**

De acordo com os princípios norteadores das engenharias nos Institutos [2], o país só crescerá economicamente com equidade e sustentabilidade ambiental através de inovações tecnológicas. Sem crescimento não haverá geração de empregos em número significativo para atender as pessoas que estão ingressando ou precisam reingressar no sistema produtivo.

Estudos apontam o Brasil como um dos países com expectativas de crescimento bastante positivas para as próximas décadas, mesmo com previsões de turbulências econômicas internacionais. Essas previsões indicam que mesmo com certo desaquecimento da economia interna e externa, o Brasil ampliará cada vez mais a sua participação na economia mundial.

Simultaneamente, o Brasil de hoje também faz parte do ciclo de revolução tecnológica com grau relevante de conhecimento das bases científicas e tecnológicas necessárias no processo de transformação, embora não contribua ainda significativamente para o seu desenvolvimento.

Hoje, frente às questões da inovação tecnológica, uma oportunidade singular se assenta para o Brasil, oportunidade da qual não pode se furtar de tomar parte.

Neste contexto, reforça-se como fator decisivo para o desenvolvimento da nação brasileira a necessidade de profissionais especializados com sólida formação acadêmica em

diversos setores da economia, como na área tecnológica, com destaque para os cursos de engenharia. A questão dos cursos superiores da área das engenharias faz-se cada vez mais emblemática em duas dimensões indissociáveis: na qualidade da formação acadêmica a ser oferecida e na quantidade de engenheiros necessários para atender às demandas do crescimento sustentável do país.

Especificamente nas engenharias, o Brasil contava em 2005 com 550.000 profissionais, ou seja, 6 para cada 1.000 pessoas economicamente ativas. Esse número é pequeno quando comparado com países desenvolvidos como o Japão e os Estados Unidos da América (25/1.000). Por outro lado, o Brasil forma 20.000 engenheiros por ano, enquanto a Coreia do Sul, com uma população três vezes menor, forma quatro vezes mais engenheiros.

## **4 OBJETIVOS DO CURSO**

### **4.1 Objetivo Geral**

O objetivo fundamental do curso é proporcionar a seus alunos uma formação sólida nos fundamentos técnico-científicos da engenharia elétrica. Além disso, num elenco de disciplinas obrigatórias podem ser adquiridos os conteúdos técnicos e práticos necessários para desenvolver as competências requeridas para atuação ampla dentro dos campos definidos na regulamentação do CONFEA [4]. As metodologias pedagógicas utilizadas buscam desenvolver as habilidades necessárias para desempenho das atividades próprias da engenharia, também conforme [4]. Por fim, através de disciplinas de escolha condicionada são oferecidas aos alunos possibilidades de aprofundamento e complementação da formação em áreas específicas.

### **4.2 Objetivos Específicos**

As atividades profissionais de um Engenheiro Eletricista são praticadas de modo diferenciado em função de sua área de atuação no mercado de trabalho. De um modo geral, podemos caracterizar este mercado como sendo composto pelos seguintes agentes e áreas de conhecimento:

- Empresas de geração, transmissão e distribuição de energia;
- Agências Reguladoras;
- Negócios em energia;
- Empresas de consultoria;
- Projetos e serviços de engenharia;
- Pesquisa e desenvolvimento;
- Pequenos empreendimentos de base tecnológica;
- Fabricantes de equipamentos eletro-eletrônicos industriais;
- Fabricantes de equipamentos elétricos de potência;
- Grandes consumidores de energia.

Para atuação no mercado de trabalho competitivo com flexibilidade, é necessária uma sólida formação em um núcleo de conhecimentos dentro da Engenharia Elétrica, que pode ser caracterizado como:

- Sistemas de potência;
- Equipamentos elétricos;
- Controle e Automação;
- Eletrônica de potência;
- Sistemas Embarcados.

A Engenharia Elétrica é entendida como uma área de conhecimento de caráter global, tanto do ponto de vista geográfico como científico, não devendo ser direcionada para atender apenas a demandas regionais específicas. Do ponto de vista científico possui áreas de superposição com outras ciências que, por conseguinte, devem ser abordadas na formação do engenheiro eletricitista, dentre as quais podem ser citadas:

- Computação;
- Materiais;
- Automação Industrial;
- Gestão e Planejamento;
- Sistemas Energéticos;

- Sistemas de Transporte;
- Energias Renováveis.

O curso de Engenharia Elétrica do IFMG - Campus Formiga tem como objetivo dar uma formação sólida nos conhecimentos específicos de engenharia elétrica, permitindo uma flexibilidade de atuação do profissional no mercado. A formação pretende atender as especificidades do mercado regional, bem como as características da demanda do mercado nacional e internacional. O engenheiro assim formado deve possuir capacitação adequada para atuar em níveis organizacionais distintos, podendo assumir funções desde o nível gerencial até o operacional. Esse profissional terá perfil versátil para atuar em áreas correlatas e interdisciplinares da Engenharia Elétrica.

Dentre as características marcantes do curso está a formação de profissionais com perfil para dedicação à pesquisa, pós-graduação e atuação na área de ensino. Buscar-se-á que a Engenharia Elétrica do IFMG - Campus Formiga se caracterize como um centro de excelência no contexto regional, nacional e internacional.

O curso oferecerá também uma forte formação prática em complementação à base teórica, viabilizada através da oferta de disciplinas de laboratório e plataformas para experimentação dos conteúdos teóricos.

### **4.3 Formas de Acesso ao Curso**

Para ingressar no Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, o aluno deverá ter concluído o ensino médio ou equivalente e ser aprovado no vestibular ou no SISU.

O acesso ao curso por meio da seleção de candidatos para Transferência Interna, Transferência Externa e Obtenção de Novo Título será regido por edital próprio publicado pelo Diretor Geral do Campus Formiga com determinações sobre o número de vagas, o processo de seleção, datas de publicação de resultados e de matrícula.

### **4.4 Transferência Interna**

Para TRANSFERÊNCIA INTERNA serão habilitados a participar do Processo Seletivo os candidatos inscritos que atenderem aos seguintes pré-requisitos:

- a) estar em situação regular no IFMG Campus Formiga;
- b) possuir índice de aproveitamento acadêmico maior ou igual a 60%. O índice de aproveitamento acadêmico será computado pela equação 1.

$$IAA = \frac{\sum_{i=1}^{TD} N_i C_i}{\sum_{i=1}^{TD} C_i}, \quad (1)$$

em que TD é o número total de disciplinas cursadas no curso de origem,  $N_i$  é a nota obtida em cada disciplina e  $C_i$  é o número de créditos de cada disciplina, conforme o Regimento interno do IFMG.

- c) cursar, no mínimo, 60% (sessenta por cento) da carga horária total do curso pretendido conforme consta no Regimento Interno (Cap. IV, Seção I, Art. 56, §4º);
- d) ter condições de integralizar o currículo pleno do curso pretendido no prazo máximo estabelecido em projeto pedagógico, computado o tempo de permanência no curso a partir da entrada do aluno no curso anterior conforme consta no Regimento Interno (Cap. IV, Seção I, Art. 56, §6º);
- e) não ter ingressado no IFMG Campus Formiga e/ou no curso de origem por transferência externa e/ou interna ou obtenção de novo título.

#### 4.5 Transferência Externa

Para TRANSFERÊNCIA EXTERNA serão habilitados a participar do Processo Seletivo os candidatos inscritos que atenderem aos seguintes pré-requisitos:

- a) estar em situação regular em Instituição nacional devidamente reconhecida;
- b) possuir índice de aproveitamento acadêmico maior ou igual a 60%. O índice de aproveitamento acadêmico será computado pela equação 1;



- c) O discente deverá ter integralizado, no mínimo, o primeiro período letivo do curso em que estiver matriculado;
- d) cursar, no mínimo, 60% (sessenta por cento) da carga horária total do curso pretendido no IFMG Campus Formiga conforme consta no Regimento Interno (Cap. IV, Seção II, Art. 57, §4º);
- e) ser aluno de curso de graduação autorizado ou reconhecido pelo MEC pertencente às áreas de Engenharias ou Ciências Exatas e da Terra, de acordo com a tabela CAPES. A aceitação dos pedidos de transferência ficará condicionada à correlação de estudos entre as disciplinas cursadas e a matriz curricular, conforme consta no Regimento Interno (Cap. IV, Seção II, Art. 57, §2º);

#### **4.6 Obtenção de Novo Título**

Para OBTENÇÃO DE NOVO TÍTULO serão habilitados a participar do Processo Seletivo os candidatos inscritos que atenderem aos seguintes pré-requisitos:

- a) possuir diploma de curso de graduação autorizado ou reconhecido pelo MEC; ou possuir diploma estrangeiro de curso de graduação, devidamente revalidado por instituições nacionais públicas de ensino superior, na forma da lei até a data do término das inscrições;
- b) Os documentos legalizados deverão ser traduzidos para a língua portuguesa por profissionais legalmente juramentados;
- c) Não serão aceitos diplomas do mesmo curso para o qual a matrícula está sendo pretendida;
- d) O candidato não poderá cursar carga horária inferior a 60% (sessenta por cento) da carga horária total do curso do IFMG.

#### **4.7 Distribuição das Vagas**

As vagas remanescentes serão distribuídas da seguinte forma:

- 60% (sessenta por cento) das vagas serão destinadas ao processo de Transferência Interna;
- 40% (quarenta por cento) das vagas serão destinadas aos processos de Transferência Externa e Obtenção de Novo Título.
  - Dentre os candidatos a TE e ONT, terão prioridade os candidatos a TE provenientes de instituições públicas de Ensino Superior; caso ainda restem vagas, elas serão distribuídas aos candidatos a TE provenientes de instituições privadas de Ensino Superior; caso ainda existam vagas, elas serão distribuídas aos candidatos a ONT, nesta ordem.
  - As vagas não preenchidas em um dos processos de admissão poderão ser realocadas para outro processo de acordo com a demanda.

#### **4.8 Critérios de Eliminação e Classificação**

Os candidatos a Transferência Externa e Obtenção de Novo Título devem se submeter a provas escritas de Português, Matemática, Física e Química, cujo programa está de acordo com os parâmetros curriculares nacionais para o Ensino Médio. Será considerado reprovado o candidato que:

- a) Obter nota inferior a 60% (sessenta por cento) no total de pontos das provas escritas;
- b) Obter nota 0 (zero) em qualquer uma das provas escritas.
- c) Obter nota inferior a 60% (sessenta por cento) da nota máxima do ENEM, caso opte por utilizá-la.

A classificação dos candidatos a Transferência Interna se dará pelo Índice de Aproveitamento Acadêmico no curso de origem.

A classificação dos candidatos de Transferência Externa e Obtenção de Novo Título se dará pela comparação dos seguintes critérios:

- Maior nota nas provas escritas;
- Maior Índice de Aproveitamento Acadêmico na instituição de origem;
- Maior idade.

#### **4.9 Representação Gráfica de um Perfil de Formação**

O ciclo básico é formado por conteúdos básicos e profissionalizantes. A partir desta fase, o aluno deve completar os créditos referentes às disciplinas específicas e optativas. Esses créditos correspondem aos conteúdos profissionais específicos e devem ser cursados em disciplinas de, no mínimo, quatro áreas de especialização distintas a sua escolha: Engenharia Elétrica, Automação, Eletrônica e Eletrotécnica. Nessas fases, o aluno deverá também realizar um trabalho de conclusão de curso.

Paralelamente, o aluno deverá realizar 160 horas de estágio durante o curso. Os alunos podem também realizar atividades complementares de monitoria, pesquisa e extensão. Com a obrigatoriedade de o aluno cursar disciplinas optativas, busca-se dar uma abrangência mínima de formação, sem prejudicar o eventual interesse do aluno por especializar-se em determinada área.

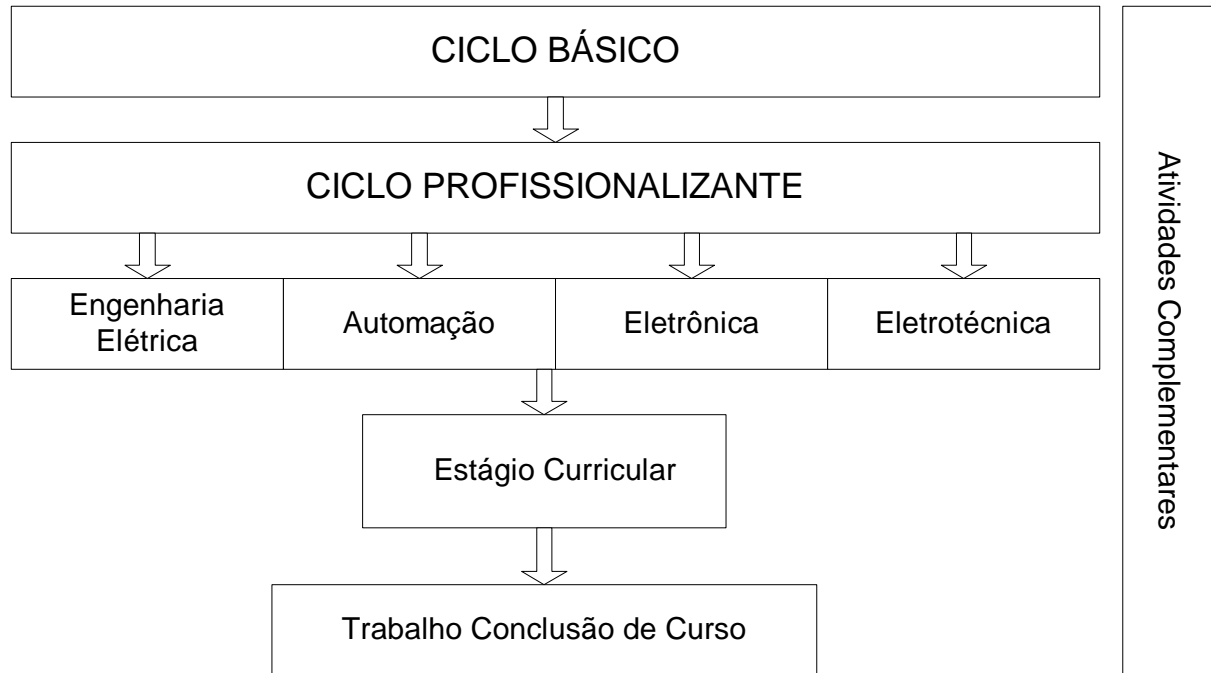
Com as atividades complementares de pesquisa e extensão busca-se a integração vertical e horizontal dos conteúdos das disciplinas do curso, assim como um caráter de multidisciplinaridade.

Com o trabalho de conclusão do curso, como complementação às habilidades adquiridas nas disciplinas de projeto, busca-se capacitar o aluno para aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia, para projetar, conduzir experimentos e interpretar resultados, para conceber, projetar e analisar sistemas e processos, para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia, para identificar, formular e resolver problemas de engenharia, e para desenvolver e /ou utilizar novas ferramentas e técnicas. Os trabalhos de conclusão de curso devem ser direcionados a trabalhos que revertam em benefícios para a sociedade.

A realização de estágio tem como objetivo treinar o aluno para aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia, para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia, para identificar, formular e resolver problemas de engenharia, para supervisionar a operação e a manutenção de sistemas e para avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas em trabalhos que resultem em algum benefício para a sociedade.

A participação dos alunos em atividades de monitoria, projetos de iniciação científica e projetos de extensão é fortemente incentivada. Tal perfil de formação é apresentado pela Fig. 1.

Figura 1 - Perfil de formação do aluno de Engenharia Elétrica.



#### 4.10 Perfil do Egresso do Curso

Considerando-se as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia [3], as recomendações do IEEE [9] e da ABET [10], o Engenheiro Eletricista deve apresentar as seguintes habilidades:

- Aplicar conhecimentos interdisciplinares, abrangendo áreas como Economia, Administração, Ciências Humanas e Sociais e Empreendedorismo.
- Aplicar conhecimentos de ciências básicas – Física, Cálculo, Química e Computação – bem como saber aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à Engenharia Elétrica;
- Identificar, formular, planejar e coordenar projetos e serviços na área da Engenharia Elétrica;
- Projetar e conduzir experimentos bem como analisar e interpretar resultados;

- Projetar sistemas, componentes ou processos elétricos para atender a requisitos específicos;
- Desenvolver e/ou utilizar técnicas, ferramentas e novas tecnologias para o exercício prático da Engenharia Elétrica;
- Atuar em equipes multidisciplinares;
- Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional;
- Comunicar-se efetivamente (por escrito e oralmente);
- Ter consciência social, compreender a natureza da ética e da responsabilidade profissional e ser capaz de avaliar o impacto das soluções da engenharia no contexto social e ambiental.

Estas habilidades devem permitir ao egresso desempenhar qualquer uma das atividades descritas no artigo 5º da Resolução nº 1010 do CONFEA, como já citadas [4]. Tomando-se como base a atual Sistematização dos Campos de Atuação Profissional, conforme detalhado no Anexo II da Resolução nº 1010 do CONFEA [4], os egressos deste curso de Engenharia Elétrica estarão habilitados para atuar nos campos de: “Eletricidade Aplicada e Equipamentos Eletroeletrônicos”, “Eletrotécnica” e “Controle e Automação”, uma vez que a formação acadêmica provê a maioria dos conhecimentos necessários detalhados no referido documento.

## **5 ESTRUTURA DO CURSO**

### **5.1 Regime Acadêmico e Prazo de Integralização Curricular**

O curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica tem regime de curso semestral, com cada crédito correspondendo a 15 horas computadas igualmente para aulas práticas e teóricas. O curso tem funcionamento em período Integral.

Os prazos previstos para integralização do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica são de, *no mínimo*, 10 (dez) semestres e de, *no máximo*, 18 (dezoito) semestres.

Ressalta-se que o prazo mínimo para integralização do curso foi determinado considerando-se o que prevê o PARECER CNE\CES Nº 8/2007 de 31/01/2007 [5].

A matrícula dar-se-á por disciplina, obedecendo aos pré-requisitos estabelecidos na estrutura curricular. A quantidade de vagas ofertadas será de 40 (quarenta) vagas anuais.

## 5.2 Metodologias Pedagógicas Para a Formação dos Engenheiros

O modelo tradicional de ensino na área tecnológica é centrado na aquisição de conhecimentos e baseia-se em três premissas:

- De que ensinar é transmitir conhecimento;
- De que há uma sequência lógica para a aquisição de conhecimentos;
- De que a integração dos conhecimentos apresentados de forma fragmentada é feita naturalmente pelos alunos [4].

Esse modelo, focalizado na figura do professor e baseado na mecânica de transmissão-recepção de conteúdos tem sido substituído por outro, no qual o professor assume o papel de um mediador na ação do aluno sobre os conteúdos e no qual o aluno sai da posição de receptor da informação para a de um ativo construtor de seu próprio conhecimento. Nesse novo modelo, que satisfaz os pressupostos da Pedagogia Construtivista, as ênfases são deslocadas: da *transmissão* para a *construção* do conhecimento, da *aquisição de conteúdos* para o *desenvolvimento de habilidades* e da *aprendizagem de técnicas* para a *incorporação e desenvolvimento de conceitos* [10].

O modelo construtivista pode resultar numa experiência de ensino/aprendizagem muito mais enriquecedora do que o modelo tradicional, porém é preciso que haja certas pré-condições para que a abordagem construtivista seja bem-sucedida. Primeiro é necessário dispor de infra-estrutura adequada, em termos de espaço físico e recursos materiais. Segundo, é necessário haver maior interação entre docentes e alunos, o que implica em maior número de homens-hora de atividade docente por aluno.

Caso as pré-condições acima enumeradas sejam idealmente satisfeitas, não há dúvidas de que uma concepção curricular de cunho totalmente construtivista resultaria em profissionais mais bem formados. Desta forma, é proposta neste projeto pedagógico uma concepção curricular com elementos construtivistas, concretizados como atividades formais

(disciplinas), distribuídas em todos os períodos letivos do curso. Porém, com relação às demais disciplinas do currículo é dada ao docente a liberdade para adotar a metodologia pedagógica que julgar mais conveniente de acordo com o contexto, definido pelas condições infra-estruturais, quantidade e perfil comportamental dos alunos, conteúdos a serem aprendidos etc.

### **5.3 Atividades, Campos de Atuação, Competências, Habilidades e Conteúdos Curriculares**

A regulamentação do exercício profissional da engenharia elétrica [4] define dezoito tipos de atividades, as quais deve haver capacitação e possíveis campos de atuação do engenheiro eletricitista.

De uma forma geral e de acordo com o art. 5º da Resolução Sistema CONFEA/CREA 1010, de 22 de agosto de 2005 [4], ficam designadas as seguintes atividades, que poderão ser atribuídas de forma integral ou parcial para um engenheiro, em seu conjunto ou separadamente, observadas as disposições gerais e limitações estabelecidas nos artigos. 7º, 8º, 9º, 10º e 11º e seus parágrafos, desta mesma resolução supracitada:

- Atividade 01 - Gestão, supervisão, coordenação, orientação técnica;
- Atividade 02 - Coleta de dados, estudo, planejamento, projeto, especificação;
- Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental;
- Atividade 04 - Assistência, assessoria, consultoria;
- Atividade 05 - Direção de obra ou serviço técnico;
- Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem;
- Atividade 07 - Desempenho de cargo ou função técnica;
- Atividade 08 - Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão;
- Atividade 09 - Elaboração de orçamento;
- Atividade 10 - Padronização, mensuração, controle de qualidade;
- Atividade 11 - Execução de obra ou serviço técnico;

- Atividade 12 - Fiscalização de obra ou serviço técnico;
- Atividade 13 - Produção técnica e especializada;
- Atividade 14 - Condução de serviço técnico;
- Atividade 15 - Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- Atividade 16 - Execução de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- Atividade 17 – Operação, manutenção de equipamento ou instalação; e
- Atividade 18 - Execução de desenho técnico.

Já as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia, instituídas pelo MEC na Resolução CNE/CES nº 11, de 11/03/2002 [3], definem competências e habilidades requeridas para o engenheiro e núcleos de conteúdos básicos, profissionalizantes e específicos que devem constar nos currículos de engenharia.

O currículo deste curso é concebido de modo a organizar seus conteúdos curriculares em concordância com um amplo conjunto de campos de atuação na modalidade de engenheiro eletricista. Mais especificamente, os conteúdos adquiridos neste curso capacitam o egresso para atuar nos campos da Eletricidade Aplicada, Equipamentos Eletroeletrônicos e Eletrotécnica, bem como no campo do Planejamento e Gerenciamento dos Sistemas Energéticos e grande parte do campo de Controle e Automação.

#### **5.4 Flexibilidade Curricular**

A flexibilização curricular envolve a criação de um projeto pedagógico, como o aqui apresentado, baseado na interdisciplinaridade e na indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão, de acordo com os paradigmas indicados anteriormente. A flexibilização da estrutura curricular adotada pelo presente projeto baseia-se nos seguintes aspectos:

- a) Desenvolvimento de um conjunto de projetos integradores de matérias/conteúdos no decorrer do curso.
- b) Desenvolvimento de atividades complementares.
- c) Oferecimento de uma quantidade necessária de disciplinas optativas.



- d) Possibilidade de agregar novas áreas de aprofundamento, desde que devidamente aprovadas pela Coordenação, ouvido o Colegiado do Curso, visando contemplar alunos que participem de programas de intercâmbio acadêmico com outras universidades, entre nacionais e estrangeiras.

A fim de servir como elemento facilitador do fluxo de disciplinas a serem tomadas por parte dos acadêmicos, o Curso indicará um conjunto de disciplinas, principalmente as relacionadas aos conteúdos curriculares básicos e profissionalizantes. Um conjunto de disciplinas optativas integra os conteúdos curriculares específicos a serem atendidos. Tais disciplinas optativas deverão ser tomadas pelos alunos do curso em função de seu perfil individual e aprovação do professor orientador, sempre observada a necessária coerência dos assuntos nelas abordados.

## **5.5 Organização Curricular**

O currículo do Curso está organizado com os seguintes componentes:

### **I. Disciplinas Obrigatórias (3390 horas):**

- Disciplinas Complementares de Escolha Optativa (180 horas)
- Requisito Curricular Suplementar: Trabalho de Conclusão de Curso (30 horas)

### **II. Estágio Supervisionado (160 horas)**

### **III. Atividades Facultativas**

- Monitoria
- Iniciação Científica
- Programas de extensão universitária.

A carga horária total mínima para a conclusão do curso de Engenharia Elétrica totaliza 3730 horas divididas: em 67 Disciplinas Obrigatórias totalizando 3390 horas, incluindo 3 disciplinas do elenco de Complementares de Escolha Optativa que totalizam 180 horas e 1 disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso composta por 30 horas. Além destas, é obrigatório a realização de estágio com 160 horas compondo o elenco de Requisito Curricular Suplementar.

Como disposto pelo MEC por meio da portaria nº 4059 de dezembro de 2004, até 20% da carga horária total do curso poderá ser ofertada sob a forma de ensino a distância.

Todo o curso de Engenharia, independente de sua modalidade, deve possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade.

O núcleo de conteúdos **Básicos** do currículo do curso de Engenharia Elétrica envolve os seguintes tópicos, de acordo com [3]:

- Metodologia Científica e Tecnológica;
- Comunicação e Expressão;
- Informática;
- Expressão Gráfica;
- Matemática;
- Física;
- Fenômenos de Transporte;
- Mecânica dos Sólidos;
- Eletricidade Aplicada;
- Química;
- Ciência e Tecnologia dos Materiais;
- Administração;
- Economia;
- Ciências do Ambiente;
- Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.

O núcleo de conteúdos **Profissionalizantes** do currículo do curso envolve os seguintes tópicos discriminados em [3]:

- Algoritmos e Estruturas de Dados;
- Ciências dos Materiais;
- Circuitos Elétricos;
- Circuitos Lógicos;
- Controle de Sistemas Dinâmicos;

- Conversão de Energia;
- Eletromagnetismo;
- Eletrônica Analógica e Digital;
- Estratégia e Organização;
- Gestão de Tecnologia;
- Instrumentação;
- Máquinas de Fluxo;
- Materiais Elétricos;
- Métodos Numéricos;
- Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas;
- Organização de Computadores;
- Paradigmas de Programação;
- Sistemas Térmicos.

O núcleo de conteúdos *Específicos* do currículo do curso envolve os seguintes tópicos:

- Instalações Elétricas;
- Máquinas Elétricas I e II;
- Acionamentos Elétricos;
- Distribuição de Energia Elétrica;
- Transmissão de Energia Elétrica;
- Qualidade de Energia Elétrica;
- Eletrotécnica Industrial;
- Eletrônica de Potência;
- Sistemas Elétricos de Potência;
- Proteção de Sistemas Elétricos
- Tópicos Especiais em Engenharia;

Deve-se garantir uma abrangência mínima nos conteúdos de formação básica, como Metodologia Científica e Tecnológica, Informática, Expressão Gráfica, Matemática, Física, Química, Fenômenos de Transportes, Mecânica dos Sólidos, Ciência e Tecnologia dos Materiais, Administração, Economia, Ciências do Ambiente, Humanidades, Ciências Sociais

e Cidadania. Na matriz curricular este conjunto de disciplinas contabiliza 39% da carga horária total do curso.

Na formação profissionalizante, deve-se garantir uma abrangência mínima nos conteúdos de disciplinas básicas do curso de engenharia elétrica, tais como Circuitos Elétricos, Eletromagnetismo, Conversão de Energia, Eletrônica Analógica e Digital, Segurança do Trabalho, Instrumentação. Na grade curricular este conjunto de disciplinas contabiliza 21,9% da carga horária total do curso.

O núcleo de conteúdos específicos do curso deve-se garantir uma abrangência nos conteúdos de disciplinas que se constituem em extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar a modalidade do curso de engenharia elétrica. Na grade curricular este conjunto de disciplinas contabiliza 34,7% da carga horária total do curso.

## **5.6 Matriz Curricular**

A matriz curricular do curso de Engenharia Elétrica está estruturada de forma a prever a necessidade de pré-requisitos necessários para cursar algumas disciplinas, visando o melhor aproveitamento possível pelo aluno. Desta forma, algumas disciplinas possuem pré-requisitos, ou ainda co-requisitos. Quando uma disciplina for considerada como pré-requisito é necessária a aprovação do aluno nesta disciplina para ser matriculado na disciplina solicitada. As disciplinas consideradas como co-requisito devem ser cursadas simultaneamente com a disciplina solicitada, ou o aluno precisa ter sido aprovado na disciplina considerada co-requisito para matricular-se na disciplina solicitada. A oferta de disciplinas optativas será definida pelo Colegiado de Curso.

Fica permitido ao aluno cursar uma carga horária de até 600 horas semestrais. Para que o aluno se matricule nas disciplinas que não possuem pré-requisitos, ou co-requisitos a partir do 7º período, o aluno precisa ter 2775 horas cursadas.

Conforme, a Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004, o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) é componente curricular obrigatório, portanto, os alunos aos quais foi determinada a participação no ENADE não poderão colar grau, caso estejam em situação irregular com essa obrigação.

A Tab. 1 apresenta a matriz curricular de disciplinas obrigatórias, a Tab. 2 descreve a carga horária de estágio supervisionado. Na Tab. 3 estão distribuídas as cargas horárias do curso entre as disciplinas obrigatórias, optativas e Estágio Supervisionado e a Tab. 4 enumera as disciplinas optativas disponíveis no curso de Engenharia Elétrica.

Tabela 1 - Matriz curricular de disciplinas obrigatórias.

Matriz Curricular - Disciplinas Obrigatórias						
1º PERÍODO						
Disciplina	CHT	CHP	CH Total	Pré-requisito	Co-requisito	
Algoritmos e Programação I	30	30	60			
Cálculo I	90	0	90			
Desenho Técnico	30	0	30			
Desenho Técnico Assistido por Computador	0	30	30			
Geometria Analítica e Álgebra Linear	90	0	90			
Introdução a Engenharia Elétrica	30	0	30			
<b>Total</b>			<b>330</b>			
2º PERÍODO						
Disciplina	CHT	CHP	CH Total	Pré-requisito	Co-requisito	
Algoritmos e Programação II	30	30	60			
Cálculo II	60	0	60			
Física I	60	0	60			
Lab. de Física I	0	30	30			
Laboratório de Química Geral	0	30	30			
Probabilidade e Estatística	60	0	60			
Química Geral	60	0	60			
Sociologia	30	0	30			
<b>Total</b>			<b>390</b>			
3º PERÍODO						
Disciplina	CHT	CHP	CH Total	Pré-requisito	Co-requisito	
Cálculo III	60	0	60			
Cálculo Numérico	60	0	60			
Eletrônica Digital	60	0	60			
Física II	60	0	60			
Lab. de Eletrônica Digital	0	30	30		Eletrônica Digital	
Lab. de Física II	0	30	30			
Materiais Elétricos e Magnéticos	45	0	45			
Mecânica Geral	60	0	60			
<b>Total</b>			<b>405</b>			
4º PERÍODO						
Disciplina	CHT	CHP	CH Total	Pré-requisito	Co-requisito	
Cálculo IV	60	0	60			
Circuitos Elétricos I	60	0	60			
Física III	60	0	60			
Lab. de Circuitos Elétricos I	0	30	30		Circuitos Elétricos I	
Laboratório de Física III	0	30	30			
Redes de Computadores	45	15	60			
Resistência dos	30	0	30			

Materiais						
<b>Total</b>			<b>330</b>			
<b>5º PERÍODO</b>						
<b>Disciplina</b>	<b>CHT</b>	<b>CHP</b>	<b>CH Total</b>	<b>Pré-requisito</b>	<b>Co-requisito</b>	
Circuitos Elétricos II	60	0	60	Circuitos Elétricos I		
Eletromagnetismo	60	0	60	Física II		
Eletrônica I	60	0	60	Circuitos Elétricos I		
Fenômenos de Transporte	60	0	60			
Física IV	60	0	60			
Lab. de Circuitos Elétricos II	0	30	30	Circuitos Elétricos I	Circuitos Elétricos II	
Laboratório de Eletrônica I	0	30	30	Circuitos Elétricos I	Eletrônica I	
Laboratório de Física IV	0	30	30			
Medidas Elétricas	30	15	45	Circuitos Elétricos I/Laboratório de Circuitos Elétricos I		
<b>Total</b>			<b>435</b>			
<b>6º PERÍODO</b>						
<b>Disciplina</b>	<b>CHT</b>	<b>CHP</b>	<b>CH Total</b>	<b>Pré-requisito</b>	<b>Co-requisito</b>	
Circuitos Elétricos III	60	0	60			
Conversão de energia	60	15	75			
Eletrônica II	60	0	60	Eletrônica I		
Instalações Elétricas	45	15	60	Circuitos Elétricos II		
Laboratório de Eletrônica II	0	30	30	Eletrônica I	Eletrônica II	
Sinais e Sistemas	75	0	75	Cálculo IV		
<b>Total</b>			<b>360</b>			
<b>7º PERÍODO</b>						
<b>Disciplina</b>	<b>CHT</b>	<b>CHP</b>	<b>CH Total</b>	<b>Pré-requisito</b>	<b>Co-requisito</b>	
Distribuição de Energia Elétrica	60	0	60			
Eletrônica de Potência	60	0	60			
Eletrotécnica Industrial	60	0	60	Instalações Elétricas		
Lab. de Eletrônica de Potência	0	30	30		Eletrônica de Potência	
Máquinas Elétricas I	60	15	75			
Microprocessadores e Sistemas Embarcados	60	30	90			
Teoria de controle	60	0	60			
<b>Total</b>			<b>435</b>			
<b>8º PERÍODO</b>						
<b>Disciplina</b>	<b>CHT</b>	<b>CHP</b>	<b>CH Total</b>	<b>Pré-requisito</b>	<b>Co-requisito</b>	
Acionamentos Elétricos	60	0	60	Máquinas Elétricas I		
Ciências do Ambiente	30	0	30			
Instrumentação e Controle de Processos	60	0	60			
Lab. de Acionamentos Elétricos	0	30	30	Máquinas Elétricas I	Acionamentos Elétricos	
Lab. de Instrumentação e Controle de Processos	0	30	30		Instrumentação e Controle de Processos	
Máquinas Elétricas II	60	15	75	Máquinas Elétricas I		
Transmissão de Energia Elétrica	60	0	60			
Disciplina Optativa I	60	0	60			
<b>Total</b>			<b>405</b>			
<b>9º PERÍODO</b>						
<b>Disciplina</b>	<b>CHT</b>	<b>CHP</b>	<b>CH Total</b>	<b>Pré-requisito</b>	<b>Co-requisito</b>	

Direito e Legislação	30	0	30			
Economia Aplicada	30	0	30			
Metodologia Científica	30	0	30			
Qualidade de Energia Elétrica	60	0	60			
Sistemas Elétricos de Potência	60	0	60			
Tópicos Especiais em Engenharia. Elétrica	30	0	30			
Disciplina Optativa II	60	0	60			
<b>Total</b>			<b>300</b>			
<b>10º PERÍODO</b>						
<b>Disciplina</b>	<b>CHT</b>	<b>CHP</b>	<b>CH Total</b>	<b>Pré-requisito</b>	<b>Co-requisito</b>	
Gestão Empresarial	30	0	30			
Proteção de Sistemas Elétricos	60	0	60	Sistemas Elétricos de Potência		
Segurança do Trabalho	30	0	30			
Trabalho de Conclusão de Curso	30	0	30	Metodologia Científica		
Disciplina Optativa III	60	0	60			
<b>Total</b>			<b>210</b>			

Tabela 2 - Carga horária de Estágio Supervisionado.

<b>Componente Curricular</b>	
<b>Disciplina</b>	<b>CH</b>
Estágio supervisionado	160

Tabela 3 - Distribuição de carga horária do curso.

<b>Disciplina</b>	<b>CH</b>
<b>Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias</b>	<b>3420</b>
<b>Carga Horária em Disciplinas Optativas</b>	<b>180</b>
<b>Estágio Supervisionado</b>	<b>160</b>
<b>Carga Horária Total do Curso</b>	<b>3760</b>
<b>Bacharelado em Engenharia Elétrica</b>	

Tabela 4 - Disciplinas optativas.

<b>Disciplinas Optativas</b>				
<b>Disciplina</b>	<b>CH</b>	<b>Pré-Requisito</b>	<b>Co-Requisito</b>	
Aterramento elétrico, corrosão e simulação computacional	60	Química Geral / Laboratório de Química Geral / Materiais Elétricos e Magnéticos / Eletromagnetismo / Instalações Elétricas		
Aterramentos Elétricos	60			
Automação Industrial	60	Instrumentação e Controle de Processos / Laboratório de		

		Instrumentação e Controle de Processos		
Cabos OPGW em Linhas de Transmissão de Alta Tensão	60			
Compatibilidade Eletromagnética	60	Eletromagnetismo		
Comunicações Ópticas	60	Eletromagnetismo / Física IV / Laboratório de Física IV		
Controle em Tempo Real	60	Teoria de Controle		
Corrosão	60	Química Geral / Laboratório de Química Geral / Materiais Elétricos e Magnéticos		
Desenvolvimento de Circuitos Elétricos	60	Algoritmos e Programação II / Microprocessadores e Sistemas Embarcados		
Eletrônica Digital II	60	Eletrônica Digital / Laboratório de Eletrônica Digital		
Eletromagnetismo II	60	Eletromagnetismo		
Energia Eficaz: Eficiência Energética de Equipamentos e Instalações	60	Instalações Elétricas / Conversão de Energia		
Estabilidade de Sistemas Elétricos de Potência	60	Transmissão de Energia Elétrica / Fluxo de Potência em Sistema de Energia Elétrica		
Física dos dispositivos semicondutores: Fundamentos e Aplicações	60	Eletrônica II / Laboratório de Eletrônica II		
Fluxo de Potência em Sistema de Energia Elétrica	60	Algoritmos e Programação II / Distribuição de Energia Elétrica		
Geração de Energia Elétrica	60	Fenômenos de Transporte		
Geração de Energia Fotovoltaica	60	Distribuição de Energia Elétrica		
Introdução à Comunicação via Satélite	60	Eletrônica I / Redes de Computadores		
Introdução a Robótica	60	Geometria Analítica e Álgebra Linear / Algoritmos e Programação I / Cálculo Numérico		
Introdução ao Método dos Elementos Finitos	60	Eletromagnetismo / Cálculo Numérico		



Introdução em Sistemas Automotivos	60	Eletrônica I		
Libras	30			
Métodos de Otimização Aplicados em Sistemas Elétricos de Potência	60	Algoritmos e Programação II / Distribuição de Energia Elétrica		
Métodos de Otimização em Engenharia Elétrica	60	Cálculo Numérico		
Processamento Digital de Sinais	60	Sinais e Sistemas		
Projeto de Sistemas Digitais usando VHDL	60	Algoritmos e Programação II / Eletrônica Digital / Laboratório de Eletrônica Digital		
Projetos de Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas	60	Instalações Elétricas		
Projetos em Eletrônica	60	Eletrônica I		
Redes Industriais	60	Redes de Computadores		
Robótica Industrial	60	Geometria Analítica e Álgebra Linear / Algoritmos e Programação II		
Sistemas de comunicação via Fibra Óptica	60	Eletrônica Digital / Redes de computadores		
Sistemas de comunicação via Satélite	60	Eletrônica I / Redes de Computadores		
Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos	60	Circuitos Elétricos II		
Sistemas Inteligentes Aplicados em Engenharia Elétrica	60	Circuitos Elétricos I/ Algoritmos e Programação II		
Tecnologia dos Materiais Semicondutores	60	Materiais Elétricos e Magnéticos / Física IV		
Termodinâmica Aplicada a Termelétrica	60	Fenômenos de Transporte		
Transitórios em Sistema de Energia Elétrica	60	Transmissão de Energia Elétrica		

## 6 PROCESSO DE AVALIAÇÃO E APROVEITAMENTO DE COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS

### 6.1 Aproveitamentos de Competências e Dispensa de Disciplinas

É facultado ao estudante solicitar o aproveitamento de disciplinas correspondentes às cursadas anteriormente ao ingresso no curso, bem como o aproveitamento de competências anteriormente desenvolvidas.

O aproveitamento de disciplinas cursadas anteriormente ocorrerá em consonância com as normas reguladoras constantes no regimento interno, instituído pela Diretoria de Ensino do IFMG-Campus Formiga, sendo regido pelos artigos 51 a 59.

## **6.2 Desligamento**

O desligamento será regido pelo artigo 41 do regimento interno, instituído pela Diretoria de Ensino do IFMG-Campus Formiga.

Será desligado do curso o aluno que não realizar a renovação de matrícula semestralmente dentro do calendário estabelecido pela Secretaria de Ensino do Campus.

Não será permitida a renovação de matrícula ao estudante:

- que não concluir o curso no prazo máximo fixado para integralização do seu currículo, fixado no projeto pedagógico;
- incurso no caso de desligamento previsto no Regime Disciplinar aplicável ao Corpo Discente, disciplinado pelo regimento do Campus, que resulte em seu desligamento;
- que não solicitar trancamento geral da matrícula, e que for reprovado por falta, em todas as disciplinas do semestre;
- que for reprovado por rendimento em todas as disciplinas em que foi matriculado.
- que for reprovado três vezes na mesma disciplina; ou
- quando, decorridos 50% (cinquenta por cento) do tempo total para integralização do curso, o aluno não tiver integralizados 50% (cinquenta por cento) da carga horária ofertada.

## **6.3 Metodologia do Ensino**

O modelo tradicional de ensino na área tecnológica é centrado na aquisição de conhecimentos e baseia-se em três premissas:

- De que ensinar é transmitir conhecimento;
- De que há uma sequência lógica para a aquisição de conhecimentos;
- De que a integração dos conhecimentos apresentados de forma fragmentada é feita naturalmente pelos alunos [4].

Esse modelo, focalizado na figura do professor e baseado na mecânica de transmissão-recepção de conteúdos tem sido substituído por outro, no qual o professor assume o papel de um mediador na ação do aluno sobre os conteúdos e no qual o aluno sai da posição de receptor da informação para a de um ativo construtor de seu próprio conhecimento. Nesse novo modelo, que satisfaz os pressupostos da Pedagogia Construtivista, as ênfases são deslocadas: da *transmissão* para a *construção* do conhecimento, da *aquisição de conteúdos* para o *desenvolvimento de habilidades* e da *aprendizagem de técnicas* para a *incorporação e desenvolvimento de conceitos* [10].

O modelo construtivista pode resultar numa experiência de ensino/aprendizagem muito mais enriquecedora do que o modelo tradicional, porém é preciso que haja certas pré-condições para que a abordagem construtivista seja bem-sucedida. Primeiro é necessário dispor de infra-estrutura adequada, em termos de espaço físico e recursos materiais. Segundo, é necessário haver maior interação entre docentes e alunos, o que implica em maior número de homens-hora de atividade docente por aluno.

Caso as pré-condições acima enumeradas sejam idealmente satisfeitas, não há dúvidas de que uma concepção curricular de cunho totalmente construtivista resultaria em profissionais mais bem formados. Desta forma, é proposta neste projeto pedagógico uma concepção curricular com elementos construtivistas, concretizados como atividades formais (disciplinas), distribuídas em todos os períodos letivos do curso. Porém, com relação às demais disciplinas do currículo é dada ao docente a liberdade para adotar a metodologia pedagógica que julgar mais conveniente de acordo com o contexto, definido pelas condições infra-estruturais, quantidade e perfil comportamental dos alunos, conteúdos a serem aprendidos etc.

### **6.3.1 Atividades Complementares**

A formação do estudante em Engenharia Elétrica não pode e não deve se completar apenas através de suas atividades em salas de aula e estudos formais. Espera-se que o aluno seja um elemento ativo no seu processo de ensino, através da realização de atividades complementares, tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas técnicas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores, participação em programas de extensão, entre outras. Sua vida acadêmica deve ser mais ampla, permitindo a convivência com os mais diversos setores e agentes do IFMG. As atividades acadêmicas não são obrigatórias para a integralização curricular, mas fortemente aconselhadas, podendo estas ser utilizadas como critério de avaliação curricular em processos seletivos, tais como editais de bolsas de iniciação científica, bolsas de monitoria e demais atividades científicas desenvolvidas pelo curso.

As atividades complementares deverão ser regulamentadas através de documento específico, elaborado pelo Colegiado do Curso.

### **6.3.2 Programas de Monitoria**

Através dos programas de Monitoria, os alunos de graduação podem participar de atividades iniciais ligadas ao ensino, como resolução e correção de listas de exercícios, montagem de textos relativos a Notas de Aula, acompanhamento de aulas de exercícios, sempre sob orientação do docente responsável.

O processo de seleção de monitores será realizado por editais publicados no campus. A concessão de bolsas estará vinculada a disponibilidade de bolsas concedidas ao campus Formiga. Para participar do processo de seleção o candidato deve ter sido aprovado na disciplina objeto da monitoria com média igual ou superior a 70%. Existe também o programa de monitoria voluntária onde o aluno exerce as mesmas atividades sem o recebimento de bolsa.

### **6.3.3 Atividades de Pesquisa e Produção Científica**

O IFMG *Campus* Formiga possui o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) com bolsas financiadas pela própria instituição e pelo CNPq. Através da Iniciação Científica, os alunos têm oportunidade de aprofundar sua formação em pesquisa, desenvolvendo projetos com orientação de um docente. Os alunos desenvolvem as atividades de iniciação científica na instituição ou, quando pertinente, externamente ao *Campus* e são obrigados a apresentar relatório ao final da vigência da bolsa, além de apresentar seu trabalho na Semana de Iniciação Científica.

#### **6.3.4 Bolsa Atividade**

O programa de Bolsa-Atividade é oferecido pelo IFMG *Campus* Formiga, nos diferentes setores, para alunos carentes, os quais são selecionados pela Coordenadoria de Assistência Estudantil na Secretaria de Extensão, Pesquisa e Pós-Graduação (SEPPG) do *Campus*.

#### **6.3.5 Atividades de Extensão**

Os projetos de extensão são desenvolvidos pelo IFMG *Campus* Formiga com o objetivo de possibilitar a inserção dos estudantes na realidade regional, buscando sua formação profissional e humanística. A Secretaria de Extensão, Pesquisa e Pós-graduação do *Campus* Formiga é responsável pela administração do programa.

#### **6.3.6 Visitas Técnicas**

As visitas técnicas acontecem ao longo do semestre letivo no âmbito das disciplinas oferecidas, sendo planejadas pelos docentes das mesmas. Através das visitas técnicas, os estudantes têm oportunidade de verificar *in loco* aspectos estudados em sala de aula ou laboratórios e sanar dúvidas, tendo a possibilidade de aliar a teoria à prática, procedimento fundamental no estudo da Engenharia Elétrica.

#### **6.3.7 Estágio Supervisionado**

O estágio curricular supervisionado deverá ser desenvolvido obedecendo a resolução 029 de 25 de setembro de 2013, disponível no site do IFMG - *Campus* Formiga, a qual está de acordo com a lei 11788, de 25 de setembro de 2008 [8], [10]. O estudante estará apto ao Estágio curricular supervisionado quando tiver cumprido, no mínimo, uma carga-horária de 1890 horas do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica ou estar apto a se matricular no sexto período do curso. O estudante deverá cumprir uma carga-horário total de 160 horas, o que corresponde a 22 dias úteis de 8 horas diárias de estágio, em empresas conveniadas, na área de engenharia elétrica. O estudante terá supervisão técnica na empresa por um engenheiro eletricista e de um docente do curso de engenharia elétrica do IFMG – *Campus* Formiga. Ambos supervisores serão responsáveis pela orientação e avaliação do estudante que deverá apresentar um plano de estágio no início das atividades e relatório técnico no final da carga-horária prevista. [13]

A atividade de estágio curricular supervisionado no curso fica no setor responsável por estágio no *Campus* (SEPPG) que fará o cadastro, controle e encaminhamento dos estagiários e será responsável pela administração das avaliações e dos relatórios semestrais junto à coordenação de curso.

A descrição detalhada do fluxo de acompanhamento de estágio, bem como, regulamentos e todos os documentos necessários para a realização da atividade de estágio supervisionado encontra-se na página do IFMG-*Campus* Formiga ([www.formiga.ifmg.edu.br](http://www.formiga.ifmg.edu.br)). Os casos omissos, não previsto neste regulamento, serão analisados pelo colegiado de curso.

### **6.3.8 Trabalho de Conclusão de Curso – TCC**

O Trabalho de Conclusão de Curso terá a duração de 36 (trinta e seis) horas aulas e deverá ser realizado através da matrícula na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Engenharia Elétrica.

A Comissão de Trabalho de Conclusão de Curso é responsável por todo o processo administrativo referente ao trabalho de conclusão de curso. Deve ser integrada pelo

Coordenador do curso de Engenharia Elétrica e por um docente desta mesma área indicado pelo Colegiado da Engenharia e nomeado Coordenador de Trabalhos de Conclusão de Curso da área de Engenharia Elétrica pelo Diretor Geral do Campus.

O regulamento assim como todos os documentos necessários do processo envolvendo o trabalho de conclusão de curso devem ser fornecidos a quem possa interessar no site do IFMG-Campus Formiga ([www.formiga.ifmg.edu.br](http://www.formiga.ifmg.edu.br)).

### **6.3.9 Modos de Integração Entre os Diversos Níveis e Modalidades de Ensino**

Para promover a integração do ensino e a articulação com a sociedade, a Área Acadêmica de Engenharia desenvolve projetos de pesquisa, iniciação científica e de extensão, com o apoio da Secretaria de Extensão, Pesquisa e Pós-Graduação, envolvendo tantos os alunos do Curso Técnico Concomitante em Eletrotécnica, quanto do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica.

Esta ação tem por finalidade inserir os alunos do curso técnico no universo da pesquisa científica e aplicada, através da utilização de soluções técnicas e tecnológicas para problemas identificados nos setores residencial, comercial e industrial. Esta política valoriza a aptidão dos alunos do ensino médio pelos cursos de áreas tecnológicas, fortalecendo a formação de Engenheiros e reduzindo a evasão observada no curso de Engenharia Elétrica.

A coordenação do Curso criará comissões para firmar convênios e parcerias entre o IFMG Campus Formiga e a comunidade empresarial da região, possibilitando que o aluno se envolva com atividades de ensino, pesquisa e extensão. Estas atividades caracterizam-se como atividades extracurriculares de caráter não obrigatório, sendo, porém, fortemente incentivadas e aconselhadas para uma formação sólida e atualizada dos futuros engenheiros eletricitistas.

### **6.3.10 Serviços de Apoio ao Discente**

O IFMG Campus Formiga dispõe de Diretoria de Ensino, Coordenadoria de Registro e Controle Acadêmico, Secretaria de Extensão, Pesquisa e Pós-Graduação e uma equipe de

apoio psicopedagógico, com profissionais das áreas de educação e psicologia. Conjuntamente estes órgãos trabalham para garantir a qualidade de ensino do curso, incentivar a produção de trabalhos de pesquisa e extensão, atender o aluno em seu desenvolvimento psicossocial e o fiel registro da vida acadêmica do aluno. O IFMG - *Campus* Formiga conta com os seguintes serviços:

#### a) Serviço Social

O setor de Serviço Social do *Campus* Formiga atua no desenvolvimento, promoção e efetivação de políticas no âmbito da Assistência Estudantil. O atual programa da área foi implementado no IFMG a partir de 2011 e consiste na concessão de auxílios aos estudantes em situação de vulnerabilidade social.

O assistente social, profissional responsável pelo setor, trabalha na divulgação, seleção, inscrição, acompanhamento e avaliação dos auxílios concedidos. O profissional em questão compõe o Núcleo de Assistentes Sociais do IFMG (NAS-IFMG), ligado à Pró-reitoria de Extensão e, conjuntamente, atua em todos os *Campi*. Através de critérios socioeconômicos, o Programa de Assistência Estudantil conta com os seguintes auxílios:

- **Auxílio Moradia:** compreende a concessão de alojamento ou auxílio financeiro para moradia aos estudantes que atendam a critérios socioeconômicos;
- **Auxílio Alimentação:** refere-se à concessão de refeição gratuita ou auxílio financeiro para alimentação aos estudantes que comprovem carência socioeconômica;
- **Auxílio Transporte:** trata-se da concessão de auxílio financeiro para que estudantes que atendam a critérios socioeconômicos possam se locomover para o *Campus*.

#### b) Serviço Psicológico

O psicólogo é um profissional que desenvolve uma intervenção no processo psicológico do homem com a finalidade de torná-lo saudável, isto é, capaz de enfrentar as



dificuldades do cotidiano; e faz isso a partir de conhecimentos acumulados pelas pesquisas científicas na área da psicologia. O serviço de psicologia faz parte da Assistência Estudantil. O agendamento de consultas é feito com a psicóloga pelos próprios alunos interessados, por indicação pedagógica ou solicitação dos pais. Realiza-se uma triagem, para verificar a real necessidade do atendimento e/ou o encaminhamento às especialidades competentes.

Entre as ações do serviço de atendimento psicológico, cabe citar o acompanhamento e atendimento aos alunos com necessidades especiais - NAPNE (Núcleo de Apoio às Pessoas com Necessidades Específicas).

### **6.3.11 Diplomas**

Fará jus ao Diploma de Engenheiro Eletricista, o aluno que estiver regularmente matriculado no Curso e:

- Concluir com aprovação a carga horária total em disciplinas, prevista nesse projeto de Curso e;
- Tiver seu Estágio Curricular Supervisionado aprovado e;
- Apresentar a carga horária mínima de atividades acadêmicas prevista nesse projeto de curso exigidas e;
- Colar grau em sessão solene.

### **6.3.12 Administração Acadêmica do Curso**

**Coordenadora:** Profa. Ana Flávia Peixoto de Camargos

**Formação Acadêmica:**

*Tem graduação em Engenharia de Controle Automação (2003) e Engenharia Elétrica (2007) pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, mestrado em Engenharia Elétrica pela PUC-MG (2008) e doutorado em Ciências pela USP-SP (2014). Tem experiência nas áreas: métodos numéricos, resolução de sistemas lineares, Elementos Finitos e processamento paralelo. É professora efetiva no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Minas Gerais - Campus Formiga.*

### **6.3.13 Formas de Participação do Colegiado do Curso e do Núcleo Docente Estruturante – NDE**

#### **a) Colegiado de curso**

De acordo com o Regimento de Ensino do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, a coordenação, o planejamento, o acompanhamento, o controle e a avaliação das atividades de ensino do curso de graduação em Engenharia Elétrica serão exercidas por um Colegiado de Curso específico, autônomo e independente.

O Colegiado de Curso de Engenharia Elétrica será constituído por:

- I. Coordenador do Curso, que é o presidente do colegiado;
- II. representantes do corpo docente do curso e das áreas colaboradoras;
- III. representantes do corpo discente;
- IV. representantes da Diretoria de Ensino;
- V. técnico administrativo ligado ao curso, quando convidado pelo próprio colegiado.

A definição, se eleitos ou indicados, e o número de representantes de cada categoria serão definidos de acordo com critérios estabelecidos pelo Conselho Acadêmico de cada campus.

Todos os membros serão nomeados através de portaria do Diretor-Geral de cada campus para um mandato de 02 (dois) anos, permitida a recondução.

Compete ao Colegiado de Curso:

- I. elaborar o Projeto Pedagógico do curso em conformidade com as Diretrizes Curriculares Nacionais, com o Plano de Desenvolvimento Institucional e com o

Projeto Político-Pedagógico Institucional bem como submetê-lo às demais instâncias;

- II. assessorar na coordenação e supervisão do funcionamento do curso;
- III. estabelecer mecanismos de orientação acadêmica aos discentes do curso;
- IV. promover continuamente a melhoria do curso, especialmente em razão dos processos de autoavaliação e de avaliação externa;
- V. fixar a sequência recomendável das disciplinas e os pré-requisitos e correquisitos, se estabelecidos no Projeto Pedagógico do curso;
- VI. emitir parecer sobre assuntos de interesse do curso;
- VII. julgar, em grau de recurso, as decisões do Coordenador de Curso;
- VIII. propor normas relativas ao funcionamento do curso para deliberação da Diretoria de Ensino do campus.

Para elaboração dos projetos pedagógicos dos cursos de graduação de que trata o inciso I do caput, deverão ser considerados os debates e resoluções emanados do Núcleo Docente Estruturante conforme a Resolução nº 01, de 17 de junho de 2010 e o Parecer CONAES nº 04, de 17 de junho de 2010.

O Colegiado de Curso se reunirá ordinariamente, no mínimo, três vezes por semestre e, extraordinariamente, sempre que convocado pelo Presidente ou por solicitação de 50% (cinquenta por cento) + 1 (um) de seus membros, com antecedência mínima de 48 (quarenta e oito) horas.

O Colegiado somente se reunirá com a presença mínima de 50% (cinquenta por cento) + 1 (um) de seus membros e as decisões serão tomadas por maioria simples de votos, com base no número de membros presentes.

O colegiado de Curso de Graduação em Engenharia Elétrica é composto pelos seguintes membros:

**Coordenadora do Curso de Engenharia Elétrica: Profa. Me. André Roger Rodrigues**

**Prof. Me.**

**Prof. Me.**

**Prof. Me.**

**Profa. Dr.**

**Membro Discente**

Informações adicionais sobre o Regimento Interno do Colegiado do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica estão dispostas no Apêndice C.

#### **b) Formas de Participação do NDE**

A Resolução nº 18, de 2 de março de 2011, do Conselho Superior do IFMG dispõe sobre a criação e as atribuições do Núcleo Docente Estruturante dos cursos de graduação.

Art. 1º O Núcleo Docente Estruturante (NDE) de um curso de graduação constitui-se de um grupo de docentes com atribuições acadêmicas de acompanhamento atuante nos processos de concepção, consolidação e contínua atualização do projeto pedagógico do curso.

Parágrafo único. O NDE deve ser constituído por membros do corpo docente do curso e que exerçam liderança acadêmica no âmbito do mesmo, percebida na produção de conhecimentos na área, no desenvolvimento do ensino, em outras dimensões entendidas como importantes pela instituição e que atuem sobre o desenvolvimento do curso.

Art. 2º Os membros do NDE são indicados pelo colegiado do curso de graduação, observados os seguintes critérios:

I – O mínimo de cinco professores pertencentes ao corpo docente do curso;

II – Sessenta por cento, pelo menos, de seus membros devem ter titulação acadêmica obtida em programas de pós-graduação *stricto sensu*, com a recomendação de que seja alcançado o percentual de cem por cento.

Parágrafo único. O coordenador do curso é membro nato do NDE.

Art.3º A duração do mandato dos membros do NDE é de três anos, podendo haver recondução parcial ou integral dos membros do Núcleo, a critério do Colegiado do Curso.

Art. 4º São atribuições do NDE:

I - contribuir para a consolidação do perfil profissional do egresso do curso;

II - zelar pela interdisciplinaridade e pela integração curricular das diferentes atividades de ensino constantes no projeto pedagógico do curso;

III - indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas de necessidades da graduação, de exigências do mercado de trabalho e afinadas com as políticas públicas relativas à área de conhecimento do curso;

IV - zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação.

O Núcleo Docente Estruturante do curso de Engenharia Elétrica é composto pelos seguintes membros:

**Coordenadora do Curso de Engenharia Elétrica: André Roger Rodrigues**

**Prof. Dr.**

**Prof. Dr.**

**Prof. Me.**

**Profa. Me.**

**Prof. Dr.**

Informações adicionais sobre o Regimento de Funcionamento Interno do Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica estão dispostas no Apêndice D.

### **6.3.14 Infraestrutura**

O IFMG - *Campus* Formiga conta com a seguinte infraestrutura:

- Salas de aula com capacidade para até 90 alunos

- Três laboratórios de informática
- Laboratório de Física e Química
- Laboratório de automação industrial
- Laboratório de microcontrolador e sistemas embarcados
- Laboratório de eletrônica e circuitos elétricos
- Laboratório de máquinas elétricas e sistemas de pot
- Laboratórios especializados na área de Engenharia e Ciência da Computação
- Biblioteca
- Secretaria de Controle Acadêmico
- Diretoria de Ensino
- Setores de Gestão dos Cursos Técnicos e Superiores
- Setor de Pesquisa, Extensão e Assistência Estudantil
- Diretoria Administrativa
- Diretoria Geral
- Coordenação de Tecnologia da Informação
- Cantina
- Almojarifado

Em conformidade com o Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro 2004, que regulamenta a Lei 10.098, de 19 de dezembro de 2000, o IFMG - *Campus* Formiga oferece a infraestrutura necessária (elevador, rampa e banheiros) à acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida.

### **6.3.15 Estratégias de Fomento ao Empreendedorismo e à Inovação Tecnológica**

Promover o avanço e a difusão do conhecimento científico e tecnológico são metas destacadas no Plano de Desenvolvimento Institucional do IFMG. Em consonância com estes objetivos, o Curso Bacharelado em Engenharia Elétrica do IFMG - *Campus* Formiga buscará em suas ações promover o empreendedorismo e a inovação tecnológica por meio de ações nas seguintes áreas:

**Engenharia:** construção de saberes, metodologias e técnicas de engenharia, objetivando proporcionar ao futuro engenheiro uma base teórica sólida, aliada à capacitação para o uso de novas tecnologias em diversas áreas, entre elas, projetos e pesquisas.

**Pesquisa:** Pesquisar, desenvolver, implementar e experimentar novas metodologias e tecnologias aplicadas às diversas áreas da engenharia.

**Extensão:** Atuar junto à comunidade, particularmente em conjunto com as instituições de ensino da região, promovendo a difusão do conhecimento científico e de novas tecnologias aplicadas à engenharia.

### **6.3.16 Estratégias de Fomento ao Desenvolvimento Sustentável e ao Cooperativismo**

As leis e programas de governo nas diversas esferas política, aliadas às práticas pedagógicas e projetos de pesquisa e extensão favorecem e fomentam o desenvolvimento sustentável e o cooperativismo ao incentivar o respeito pelo meio ambiente e pelas diferenças e sustentar a necessidade da realização de trabalhos em grupos em todas as esferas do processo educativo.

### **6.3.17 Procedimentos de Avaliação**

O Curso Bacharelado em Engenharia Elétrica é periodicamente avaliado:

- Pelo Colegiado de Curso, de modo qualitativo e quantitativo, tendo por base o desempenho dos alunos nas disciplinas regulares, as produções dos alunos e professores em projetos de pesquisa e extensão, a formação continuada dos engenheiros eletricitas e os resultados de avaliações externas realizadas pelo MEC/INEP;
- Pela Comissão Própria de Avaliação (CPA), conforme artigo 11 da Lei N° 10.861/2004 do MEC;

- Por avaliadores externos quando, por exemplo, durante avaliações realizadas pelo MEC/INEP.

#### **a) Avaliação de aprendizagem**

Consiste em avaliar o desempenho do aluno quanto ao domínio das competências previstas, em vista do perfil necessário à sua formação profissionalizante, acompanhando todo o curso, durante e ao final do processo de aprendizagem.

Permite diagnosticar a situação do aluno, em face da proposta pedagógica da escola e orientar decisões quanto à condução da prática educativa. Como tal é contínua e cumulativa, considerando a prevalência de aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados durante o período letivo sobre os finais.

A avaliação é feita por disciplina, considerando habilidades e bases tecnológicas, do ponto de vista quantitativo e qualitativo, e o desenvolvimento das competências previstas. Deve ser prevista nos planos de ensino das disciplinas e estar de acordo com os perfis, competências, habilidades e objetivos estabelecidos, cabendo ao professor utilizar instrumentos de avaliação do ponto de vista teórico-prático.

Conforme disposições da Secretaria de Ensino do Campus: é aprovado o aluno que obtiver no mínimo 60% de aproveitamento nas avaliações de conteúdos de cada disciplina e frequência igual ou superior a 75% em cada disciplina do módulo, conforme regimento geral adotado.

O aluno que não obtiver a frequência mínima exigida (75%) em cada disciplina ficará em dependência sem a oportunidade de recuperação.

#### **b) Recuperação da aprendizagem**

O aluno que não obtiver o aproveitamento de no mínimo 60%, nas avaliações, em cada disciplina, terá o direito de participar de um sistema de recuperação de notas ao final de cada semestre letivo, desde que ele tenha obtido um aproveitamento igual ou superior a 40%. Este



instrumento de recuperação será realizado por meio de uma avaliação valendo 100% e seu resultado será utilizado para definição de sua média final, fornecida pela Equação (2). Será considerado aprovado o aluno que obtiver o aproveitamento médio, entre a avaliação de recuperação e seu aproveitamento na disciplina, igual ou superior a 60%.

$$\frac{\text{Aproveitamento na Disciplina} + \text{Aproveitamento na Recuperação}}{2} \geq 60\% \quad (2)$$

Fica em “Dependência”, o aluno que: (a) nas disciplinas: não obtiver presença igual ou superior a 75% da carga horária; (b) nas disciplinas: não obtiver aproveitamento mínimo, nas avaliações, de 60%; (c) Nas disciplinas, não obteve aproveitamento mínimo de 40%.

Fará jus ao diploma de Engenheiro Eletricista, o aluno que for aprovado em todas as disciplinas, com o mínimo de 60% de aproveitamento e 75% de frequência e tiver seu TCC aprovado como suficiente pela banca examinadora.

### **6.3.18 Sistema de Avaliação do Projeto do Curso**

O IFMG instituiu por meio da portaria de nº 825 de novembro de 2010 a Comissão Própria de Avaliação (CPA) cujo objetivo é a criação e o acompanhamento de indicadores que permitirão o direcionamento de ações que permitam um ensino de excelência. A atuação da CPA permitirá maior transparência e a atualização constante do corpo social relacionado interna e externamente ao IFMG sobre o processo de avaliação desenvolvido.

A CPA é composta por representação da comunidade interna e externa ao IFMG, sendo composta por: 3 (três) representantes docentes titulares; 3 (três) representantes docentes suplentes; 3 (três) representantes técnicos administrativos titulares; 3 (três) representantes técnicos administrativos suplentes; 3 (três) representantes discentes titulares; 3 (três) representantes discentes suplentes; 1 (um) representante da pró-reitoria de ensino; 1 (um) representante da pró-reitoria de extensão; 1 (um) representante da pró-reitoria de pesquisa; e, 3 (três) representantes da sociedade civil organizada titulares.

A partir dos resultados observados pela CPA, concomitante a atualização do Projeto Pedagógico, o curso será aprimorado, sem perder de vista o processo avaliativo que deve ser realizado de forma contínua pela comunidade acadêmica e demais envolvidos.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Projeto Pedagógico de curso tem como objetivo orientar a condução do curso Bacharelado em Engenharia Elétrica do IFMG *Campus* Formiga.

Porém, apesar de todos esses avanços, o colegiado de curso entende que ainda existem deficiências a serem sanadas, entre as quais pode-se citar a infraestrutura de salas de aula e de alguns laboratórios básicos, e que, face ao constante avanço tecnológico que ocorre a nível mundial, futuras atualizações da grade serão necessárias, para que o engenheiro eletricitista formado nesta instituição continue a desempenhar com competência e eficiência todas as suas funções.

## REFERÊNCIAS

- [1] INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Concepção e Diretrizes**, 2008. Disponível em:  
<[http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/ifets\\_livreto.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/ifets_livreto.pdf)>. Acesso em 5 jan. 2016.
- [2] BRASIL. Ministério da Educação. **Princípios norteadores das engenharias nos Institutos Federais**, 2009. Disponível em:  
<[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=504-engenhariafinal-ifes&category\\_slug=documentos-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=504-engenhariafinal-ifes&category_slug=documentos-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em 5 jan. 2016.
- [3] BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução n° 11, de 11 de março de 2002**. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Disponível em:  
<<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>>. Acesso em 8 dez. 2015.
- [4] BRASIL. Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. **Resolução n° 1.010, de 22 de agosto de 2005**. Dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema Confea/Crea, para efeito de fiscalização do exercício profissional. Disponível em:  
<<http://normativos.confea.org.br/ementas/visualiza.asp?idEmenta=550>>. Acesso em: 09 jan. 2016.
- [5] BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução n° 2, de 18 de Junho de 2007**. Dispõe sobre a carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial. Disponível em:  
<[http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2007/rces002\\_07.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2007/rces002_07.pdf)>. Acesso em: 10 jan 2016.
- [6] FIEMG. Disponível em: <<http://www7.fiemg.com.br>>. Acesso em: 21 set. 2014.
- [7] BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução n° 1, de 27 de janeiro de 1999**. Dispõe sobre os cursos sequenciais de educação superior, nos termos do art. 44 da Lei 9.394/96. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/R012799.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2016.
- [8] BRASIL. **Lei 11.788, de 25 de setembro de 2008**. Dispõe sobre o estágio dos estudantes. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/11788.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/11788.htm)>. Acesso em: 15 jan. 2016.
- [9] INSTITUTE of Electrical and Electronics Engineers. Disponível em:  
<<http://www.ieee.org/portal/site>>. Acesso em: 10 dez. 2015.

[10] ACCREDITATION Board for Engineering and Technology. Disponível em: <<http://www.abet.org/>>. Acesso em: 10 dez. 2015.

[11] INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS. Pró-reitoria de ensino. **Instrução Normativa nº 01, de 5 de junho de 2012.**

[12] INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS. Pró-reitoria de ensino. **Orientações para Elaboração e Atualização de Projetos Pedagógicos dos Cursos de Graduação do IFMG.** Belo Horizonte: 2012.

[13] INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS. Conselho Superior. **Resolução nº 29, de 25 de setembro de 2013.** Dispõe sobre a aprovação do Regulamento de Estágio do IFMG. Disponível em: <<http://www.cefetbambui.edu.br/dppge/sites/cefetbambui.edu.br/dppge/files/Resolu%C3%A7%C3%A3o%2029%20-%20Regulamento%20de%20estagio%20do%20IFMG.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2016.

## APÊNDICE A. EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS

As ementas das disciplinas do curso, com número de créditos, carga horária e conteúdos curriculares básicos, profissionalizantes e específicos cobertos por cada uma, estão descritos a seguir, agrupadas pelo período indicado para a realização das mesmas.

### 1º Período

<b>Geometria Analítica e Álgebra Linear</b>	<b>Créditos: 6T</b>	<b>Carga Horária: 90 h</b>
<p>Geometria Analítica Plana: Reta, Circunferência, Cônicas, Transformações de Coordenadas, Estudo Geral da Equação do 2º Grau; Vetores: Operações e Produtos; Geometria Analítica Espacial: Reta, Posição Relativa, Ângulo, Distância, Superfícies (Esféricas, Cilíndricas e Cônicas). Espaços Vetoriais: Subespaços Vetoriais, Geradores, Base, Dimensão; Transformações Lineares: Núcleo, Imagem e Isomorfismo; Autovalores e Autovetores de Operadores Lineares e de Matrizes e Diagonalização.</p> <p><b>Núcleo coberto: Básico</b></p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. SANTOS, Fabiano José; FERREIRA, Silvimar Fábio. <b>Introdução à Geometria Analítica</b>. FUMARC. 2008.</li> <li>2. SANTOS, Reginaldo J. <b>Um Curso de Geometria Analítica e Álgebra Linear</b>. Imprensa Universitária da UFMG. 2004.</li> <li>3. CALIOLLI, C.A., Domingues, H.H., Costa, R.C.F., “Álgebra Linear e Aplicações”, Editora Atual, São Paulo, 1978.</li> <li>4. BOULOS, PAULO e CAMARGO, IVAN de. “Geometria Analítica: um tratamento vetorial”, Makron Books, São Paulo, 1987.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. LIMA, E.L., “Álgebra Linear”, IMPA, Rio de Janeiro, 1999.</li> <li>Lipschutz, S., “Álgebra Linear”, McGraw-Hill do Brasil – Coleção Schaum, São Paulo, 1972.</li> <li>2. HOFFMAN, K., Kunze, R. “Álgebra Linear”, Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro, 1976</li> <li>3. ANTON, H., “Álgebra Linear”, Editora Campus, Rio de Janeiro, 1982.</li> <li>4. BOLDRINI, JOSÉ L., COSTA, SUELI I.R., FIGUEIREDO, VERA LÚCIA, WETZLER,</li> </ol>		

HENRY – ‘Álgebra Linear’ – São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1980, 3ª edição ISBN: 8529402022

5. HOWARD, ANTON e RORRES, CHRIS – “Álgebra linear com aplicações” – Porto Alegre: Bookman, 2001, 8ª edição. ISBN:978-85-7307-847-3.

6. STEINBRUCH, ALFREDO, WINTERLE, PAULO – “Álgebra Linear” – São Paulo: Pearson Makron Books, 1987 ISBM: 978-00-745-0412-3.

<b>Cálculo I</b>	<b>Créditos: 6T</b>	<b>Carga Horária: 90 h</b>
<p>Números, Funções, limites, derivadas e integrais</p> <p><b>Núcleo coberto: Básico</b></p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>WEIR, M. D., Cálculo – George B. Thomas. Volume 11. 11ª Edição. São Paulo. Pearson Addison Wesley, 2009.</li> <li>STEWART, J. - <b>Cálculo</b> - 5a. Edição. Cengage Learning, 2005. Volume 1</li> <li>GUIDORIZZI H. L. – Um curso de cálculo – 5ª edição – Rio de Janeiro: LTC, 2001. Volume 1.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>FLEMMING, D. M. &amp; GONÇALVES, M. B., Cálculo A. 6ª edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.</li> <li>LEITHOLD, L. – O Cálculo com Geometria Analítica – Harbra, 1994 – Volume 1.</li> <li>SAFIER, F., Teoria e Problemas de Pré-Cálculo, 1ª Edição, Porto Alegre: Bookman, 2003.</li> <li>SWOKOWSKI. E. W., Cálculo. v.1, Editora Cengage, 2009.</li> </ol>		

<b>Introdução à Engenharia Elétrica</b>	<b>Créditos: 2T</b>	<b>Carga Horária: 30 h</b>
<p>Considerações Preliminares. Comunicação. Origens da Engenharia. O Engenheiro. Pesquisa Tecnológica. Criatividade. Modelos e Simulação. Otimização. Projeto. Palestras.</p> <p><b>Núcleo coberto: Básico</b></p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>BAZZO, W.A., PEREIRA, L.T.V., Introdução à Engenharia, Editora da UFSC, Florianópolis, 2008.</li> <li>MARCONI, M.A., LAKATOS, E. M., Fundamentos de Metodologia Científica, Editora Atlas, São Paulo, 2005.</li> </ol>		

3. SEVERINO, A.J., Metodologia do Trabalho Científico, Editora Cortez, São Paulo, 2000.

**Bibliografia Complementar:**

1. MARKUS, Otávio; **Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada: teoria e exercícios.** São Paulo: Érica, 2008.

2 FRANÇA, J. L. et al. **Manual para normalização de publicações técnico-científicas.** 5.ed. Rev. Belo Horizonte : Ed. UFMG, 2001. 211p.

3. LAKATOS, E. M., MARCONI, M. A. **Metodologia Científica.** São Paulo: Ed. Atlas, 1983.

4. HOLTZAPPLE, M.T., Introdução à Engenharia, Editora LTC2006.

5. PEREIRA, L. T. V., et. al, Introdução à Engenharia, Editora UFSC, 2009.

Algoritmos e Programação I	Créditos: 4 (2T+2L)	Carga Horária: 60 h
<p>Software: Conceito de linguagem algorítmica: caracterização, notação, estruturas básicas.</p>		
<p>Métodos para o desenvolvimento de programas. Estruturas básicas de uma linguagem imperativa: constantes e variáveis; expressões aritméticas e lógicas; comandos de atribuição; estrutura seqüencial, desvio condicional e laços repetição.</p>		
<p><b>Núcleo coberto: Básico</b></p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p>		
<p>1. FARRER, Harry; BECKER, Christiano Gonçalves; FARIA, Eduardo Chaves; MATOS, Helton Fábio de; SANTOS, Marcos Augusto do; MAIA, Miriam Lourenço, <b>Algoritmos estruturados</b>, Rio de Janeiro, LTC, 1989.</p>		
<p>2. ASCENIO, Ana Fernanda Gomes; CAMPOS, Edilene Aparecida Veneruchi de. <b>Fundamentos da Programação de Computadores Algoritmos, Pascal, C/C++ e Java.</b> 2008. 2ª edição, Pearson Education, 2008. 448 p.</p>		
<p>3. SOUZA, M. A. F; et al. Algoritmos e Lógica de Programação, 2a ed., Editora Cengage, ISBN 978-85-2211-129-9, 2011.</p>		
<p><b>Bibliografia Complementar</b></p>		
<p>1. VELLOSO, Fernando de C. Informática Conceitos Básicos. 7 ed. rev. e atualizada - Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.</p>		
<p>2. LOPES, Anita. GARCIA, Guto. Introdução à Programação: 500 Algoritmos Resolvidos. Campus, 2002.</p>		
<p>3. MANSANO, J. C, Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação, São Paulo, Érica, 1996.</p>		
<p>4. MANSANO, J. C, <b>Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação</b>, São Paulo, Érica, 1996.</p>		

<b>Desenho Técnico Assistido por Computador</b>	<b>Créditos: 2L</b>	<b>Carga Horária: 30 h</b>
<p>Técnicas fundamentais do desenho auxiliado por computador (CAD) em ambiente 2D e 3D. Desenho de projetos industriais. Desenho de projetos de engenharia. Desenho de diagramas elétricos. Noções de desenho civil e arquitetônico. Desenho de instalação elétrica residencial.</p> <p><b>Núcleo coberto: Básico</b></p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. SILVA, A; RIBEIRO, C. T.; DIAS, J. SOUSA L. Desenho técnico moderno. 8ª Edição, Editora Lidel, ISBN 972-757-337-1, 2008.</li> <li>2. LIMA, C. C. N. A. de. Estudo Dirigido de Auto CAD 2006. 3ª edição. São Paulo. Érica, 2007.</li> <li>3. BALDAM, R; COSTA, L. AutoCAD 2006: Utilizando totalmente, 5ª edição. São Paulo, Érica, 2008.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. FRENCH, T.E., Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica, Editora Globo, 2005.</li> <li>BUENO, C. P. e PAPAZOGLU, R. S., Desenho Técnico para Engenharias, Editora Jurua, 2008.</li> </ol>		

<b>Desenho Técnico</b>	<b>Créditos: 2T</b>	<b>Carga Horária: 30 h</b>
<p>Conceito, normalização e classificação do desenho técnico; técnicas fundamentais do traçado a mão livre. Noções básicas de geometria descritiva; sistemas de representação: projeções, perspectivas e vistas ortográficas e isométricas. Cotagem de desenhos. Desenho técnico: classificação e normas técnicas. Técnicas fundamentais do desenho técnico com instrumentos.</p> <p><b>Núcleo coberto: Básico</b></p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. SILVA, A; RIBEIRO, C. T.; DIAS, J. SOUSA L. Desenho técnico moderno. 8ª Edição, Editora Lidel, ISBN 972-757-337-1, 2008.</li> <li>2. LIMA, C. C. N. A. de. Estudo Dirigido de Auto CAD 2006. 3ª edição. São Paulo. Érica, 2007.</li> <li>3. BALDAM, R; COSTA, L. AutoCAD 2006: Utilizando totalmente, 5ª edição. São Paulo, Érica, 2008.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p>		



1. FRENCH, T.E., Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica, Editora Globo, 2005.
2. BUENO, C. P. e PAPAOGLOU, R. S., Desenho Técnico para Engenharias, Editora Jurua, 2008.

## 2º Período

<b>Cálculo II</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Seqüências e Séries. Funções de várias variáveis, derivadas parciais, vetor gradiente, máximos e mínimos de funções de duas ou três variáveis.</p> <p><b>Núcleo coberto: Básico</b></p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. STEWART, J. – Cálculo. Volume 2 – 6ª. Edição. São Paulo. Cengage Learning, 2009.</li> <li>2. GUIDORIZZI H. L. – Um curso de cálculo. Volume 1-4. – 8ª edição – Rio de Janeiro: LTC, 2008.</li> <li>3. LEITHOLD, L. – O Cálculo com Geometria Analítica. Volume 2.3ª edição. São Paulo – Harbra Ltda, 1994.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ANTON, H.; BIVENS, I. e DAVIS, S. <b>Cálculo</b>. Volume 2. 8ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2007.</li> <li>2. FLEMMING, D. M., et al., Cálculo B – 6ªedição, Editora Prentice Hall. Brasil, 2006.</li> <li>3. SWOKOWSKI, W. E. “Cálculo com Geometria Analítica”, São Paulo McGraw-Hill do Brasil, 1995, V. 1.</li> </ol>		

<b>Probabilidade e Estatística</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Síntese numérica e gráfica de dados. Conceitos básicos de probabilidade. Caracterização de variáveis aleatórias discretas e contínuas. Distribuições: binomiais, de Poisson e normais. Estimação de parâmetros populacionais. Gráficos de controle. Capacidade de processos.</p> <p><b>Núcleo coberto: Básico</b></p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p>		

<p>1. MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. <b>Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros</b>. Rio de Janeiro: LTC, 2003. 463p.</p> <p>2. TRIOLA, M.F. <b>Introdução à estatística</b>. 7ª edição. Rio de Janeiro: LTC Editora, 1998.</p> <p>3. SOARES, J. F.; FARIAS, A. A. De; CÉSAR, C. C. <b>Introdução a Estatística</b>. Rio de Janeiro: Guanabara, c1991. 378p.</p> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <p>1. DEVORE, J. L. <b>Probabilidade e Estatística para Engenharia e Ciências</b>. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006, 692p.</p> <p>2. COSTA NETO, P. L. de O., “Estatística”, Editora Edgard Blücher, 2005.</p>
--

<b>Física I</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Introdução. Vetores. Velocidade e aceleração vetoriais. Os princípios da dinâmica. Aplicações das leis de Newton. Trabalho e energia mecânica. Conservação da energia. Momento linear e conservação do momento linear. Colisões. Rotação e momento angular. Dinâmica de corpos rígidos. Força que varia inversamente ao quadrado da distância (gravitação).</p> <p><b>Núcleo coberto: Básico</b></p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <p>1. Hugh D. Young, Roger A. Freedman. <b>Física 1: Mecânica</b>. Editora: Pearson/Prentice Hall.</p> <p>2. Paul A. Tipler , Gene Mosca. <b>Física</b> , Volume 1. Editora: LTC.</p> <p>3. Resnick; Halliday/ Krane. <b>Física 1</b>. Editora: LTC. 5a edição.</p> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <p>1. SEARS, F. et. al., “Física Volume 1 – Mecânica” - 12 ed., Editora Addison Wesley Brasil, 2008.</p> <p>2. Halliday/ Resnick/ Walker - <b>Fundamentos de Física: Mecânica</b>, Volume 1.. Editora: LTC. 7a Edição.</p> <p>3. Kittel,C., Knight,W.D., Ruderman,M.A.; “Mecânica: Curso de Física de Berkeley”, Editora Edgard Blücher, São Paulo, Vol. 1, 1973.</p> <p>4. Hennies,C.E., Guimarães,W.O.N., Roversi,J.A.; “Problemas Experimentais em Física”, Editora da Unicamp, Vol. 1, 1986, Campinas – SP.</p> <p>5. Timoner,A. et al; “Física: Manual de Laboratório(Mecânica, Calor e Acústica)”, Editora Edgard Blücher, São Paulo, 1973.</p>		

<b>Laboratório de Física I</b>	<b>Créditos: 2L</b>	<b>Carga Horária: 30 h</b>

Introdução. Vetores. Velocidade e aceleração vetoriais. Os princípios da dinâmica. Aplicações das leis de Newton. Trabalho e energia mecânica. Conservação da energia. Momento linear e conservação do momento linear. Colisões. Rotação e momento angular. Dinâmica de corpos rígidos. Força que varia inversamente ao quadrado da distância (gravitação).

**Núcleo coberto: Básico**

**Bibliografia Básica:**

1. Hugh D. Young, Roger A. Freedman. **Física 1: Mecânica**. Editora: Pearson/Prentice Hall.
2. Paul A. Tipler, Gene Mosca. **Física**, Volume 1. Editora: LTC.
3. Resnick; Halliday/ Krane. **Física 1**. Editora: LTC. 5a edição.

**Bibliografia Complementar:**

1. SEARS, F. et. al., “Física Volume 1 – Mecânica” - 12 ed., Editora Addison Wesley Brasil, 2008.
2. Halliday/ Resnick/ Walker - **Fundamentos de Física: Mecânica**, Volume 1.. Editora: LTC. 7a Edição.
3. Kittel, C., Knight, W.D., Ruderman, M.A.; “Mecânica: Curso de Física de Berkeley”, Editora Edgard Blücher, São Paulo, Vol. 1, 1973.
4. Hennes, C.E., Guimarães, W.O.N., Roversi, J.A.; “Problemas Experimentais em Física”, Editora da Unicamp, Vol. 1, 1986, Campinas – SP.
5. Timoner, A. et al; “Física: Manual de Laboratório (Mecânica, Calor e Acústica)”, Editora Edgard Blücher, São Paulo, 1973.

<b>Química Geral</b>	<b>Créditos: 4 (4T)</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Estrutura atômica. Tabela periódica. Estrutura molecular. Aspectos gerais do comportamento químico dos elementos. Química aplicada. Medidas e erros. Propriedades físicas dos materiais. Cinética química. Série eletroquímica. Pilhas. Eletrólise. Corrosão seletiva e do alumínio. Corrosão química e atmosférica. Corrosão eletrolítica e sob tensão. Corrosão galvânica e por aeração diferencial. Proteção Catódica. Laboratório.</p>		
<p><b>Núcleo coberto: Básico</b></p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. BRADY, J.E., Humiston, G.E.; “Química Geral” 2a Ed., Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 1986</li> <li>2. GENTIL, V.; “Corrosão”, 2a Ed., Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1982.</li> <li>3. MAHAN; “Química: Um Curso Universitário”, Editora Edgard Blücher, São Paulo.</li> </ol>		

**Bibliografia Complementar:**

1. O'CONNOR,R.; "Introdução à Química", Editora Harper e How do Brasil.
2. QUAGLIANO, J.V., Vallarino,L.M.; "Química", Editora Guanabara Koogan, São Paulo.
3. RUSSEL; "Química Geral", Editora McGraw-Hill do Brasil, São Paulo.
4. SLABAUGH,W.M., Parsons,D.; "Química Geral", Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro.
5. JONES, L. E ATKIN, P., "Princípios de Química, Questionando a vida Moderna e o Meio Ambiente" - 3 ed., Editora Bookman, 2006.

<b>Laboratório de Química Geral</b>	<b>Créditos: 2 (2L)</b>	<b>Carga Horária: 30 h</b>
<p>Segurança em laboratório de química. Execução e interpretação de experimentos que envolvam os Temas: Estequiometria, Reação Química; Equilíbrio Químico; Cinética Química; Conceitos de Ácidos e Bases; Soluções; Oxi-Redução; Termoquímica; Eletroquímica.</p>		
<p><b>Núcleo coberto: Básico</b></p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. BRADY,J.E., Humiston,G.E.; "Química Geral" 2a Ed., Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 1986</li> <li>2. GENTIL,V.; "Corrosão", 2a Ed., Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1982.</li> <li>3. MAHAN; "Química: Um Curso Universitário", Editora Edgard Blücher, São Paulo.</li> </ol>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. QUAGLIANO, J.V., Vallarino,L.M.; "Química", Editora Guanabara Koogan, São Paulo.</li> <li>2. RUSSEL; "Química Geral", Editora McGraw-Hill do Brasil, São Paulo.</li> <li>3. SLABAUGH,W.M., Parsons,D.; "Química Geral", Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro.</li> <li>4. O'CONNOR,R.; "Introdução à Química", Editora Harper e How do Brasil.</li> <li>5. JONES, L. E ATKIN, P., "Princípios de Química, Questionando a vida Moderna e o Meio Ambiente" - 3 ed., Editora Bookman, 2006.</li> </ol>		

<b>Sociologia</b>	<b>Créditos: 2T</b>	<b>Carga Horária: 30 h</b>
<p>Introduzir os alunos no universo das questões mais centrais estudadas pela Sociologia, tais como a constituição da sociedade capitalista, suas etapas de desenvolvimento, as transformações ocorridas na estrutura de classe, na organização do trabalho.</p>		

**Núcleo coberto: Básico****Bibliografia Básica:**

1. LAKATOS, E. M.. Sociologia. São Paulo. Atlas.
2. LEÃO, A. C.. Fundamentos de Sociologia. São Paulo. Melhoramentos.
3. LENHARD. Sociologia Geral. São Paulo. A Pioneira.

**Bibliografia Complementar:**

1. HORTON, P. B.; HUNT, C. L.. Sociologia. São Paulo. McGraw-Hill do Brasil.
2. COHEN, B.. Sociologia Geral. São Paulo. McGraw-Hill do Brasil.
3. ELIAS, Norbert. Introdução a Sociologia. 1ª Ed. S.L.- Edições 70, 2008.
4. COSTA, Cristina. Sociologia: introdução a ciência da sociedade. 3ª ed. São Paulo: Moderna ed.2005.
5. OLIVEIRA, Persio Santos de. Introdução a sociologia. 1ª ed. São Pulo: Ática ed., 2008.

<b>Algoritmos e Programação II</b>	<b>Créditos: 4(2T+2L)</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
Estruturas de dados: vetores e matrizes. Função e procedimento. Operações matemáticas envolvendo soluções matriciais em conjunto de equações lineares e não-lineares. Comandos, programação e funcionalidades do Matlab.		
<b>Núcleo coberto: Básico</b>		
<b>Bibliografia Básica:</b>		
1. FARRER, Harry; BECKER, Christiano Gonçalves; FARIA, Eduardo Chaves; MATOS, Helton Fábio de; SANTOS, Marcos Augusto do; MAIA, Miriam Lourenço, <b>Algoritmos estruturados</b> , Rio de Janeiro, LTC, 1989.		
2. ASCENIO, Ana Fernanda Gomes; CAMPOS, Edilene Aparecida Veneruchi de. <b>Fundamentos da Programação de Computadores Algoritmos, Pascal, C/C++ e Java</b> . 2008. 2ª edição, Pearson Education, 2008. 448 p.		
3. SOUZA, M. A. F; et al. Algoritmos e Lógica de Programação, 2a ed., Editora Cengage, ISBN 978-85-2211-129-9, 2011.		
<b>Bibliografia Complementar</b>		
1. VELLOSO, Fernando de C. Informática Conceitos Básicos. 7 ed. rev. e atualizada - Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.		
2. LOPES, Anita. GARCIA, Guto. Introdução à Programação: 500 Algoritmos Resolvidos. Campus, 2002.		
3. MANSANO, J. C, <b>Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação</b> , São Paulo, Érica, 1996.		

### 3º Período

<b>Cálculo III</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Integrais Múltiplas, Integrais de linha e superfície, Teorema de Gauss, Stokes e Divergência.</p> <p><b>Núcleo coberto: Básico</b></p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. STEWART, J. - <b>Cálculo</b> - 5a. Edição. Cengage Learning, 2005. Volume 2.</li> <li>2. GUIDORIZZI H. L. – Um curso de cálculo – 5ª edição – Rio de Janeiro: LTC, 2001. Volume 3</li> <li>3. LEITHOLD, L. – O Cálculo com Geometria Analítica – Harbra, 1994 – Volume 2.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. FLEMMING, D. M. et. al., “Cálculo B” - 6 ed., Editora Prentice Hall. Brasil, 2006.</li> <li>2. Kaplan, W. “Cálculo Avançado”, Edgard Blücher, V.4.</li> </ol>		

<b>Cálculo Numérico</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Erros e zeros de funções. Resolução de sistemas lineares e não lineares. Interpolação. Ajuste de curvas. Aproximação de funções. Integração numérica. Aplicações de problemas na engenharia. Utilização de ferramentas computacionais.</p> <p><b>Núcleo coberto: Básico</b></p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CHAPRA, S,C. Métodos Numéricos para Engenharia. 5ª edição. São Paulo. Editora McGrawHill, 2008.</li> <li>2. BURDEN, R,L., FAIRES,J,D. Análise Numérica, São Paulo. 8ª edição. Editora Cengage Learning,2008.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. RUGGIERO, Márcia; LOPES, Vera Lúcia da Rocha. <b>Calculo Numérico - aspectos teóricos e computacionais.</b> Pearson Education.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. BARROSO, Leonidas; CAMPOS FILHO, Frederico Ferreira. <b>Cálculo Numérico: com</b></li> </ol>		

**aplicações.**

2. SPERANDIO, Décio; MENDES, João Teixeira. **Calculo Numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos.**
3. FRANCO, Neide Bertoldi. Cálculo Numérico. São Paulo. Editora Pearson Education, 2006. (Biblioteca Virtual)
4. BURIAN, R. e LIMA, A.C., “Cálculo Numérico”, Editora LTC, 2007.
5. DAREZZO, A., et. al., “Cálculo Numérico: Aprendizagem com apoio de Software”, Editora Thomson Heinle, 2007.

<b>Física II</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Lei de Coulomb. Campos elétricos. Lei de Gauss. Potencial Elétrico, capacitores, correntes e circuitos. Campos magnéticos, leis de Ampère e Biot-Savart, Lei de Faraday, indutância, corrente de deslocamento. Circuitos de corrente alternada, equações de Maxwell.</p> <p><b>Núcleo coberto: Básico</b></p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hugh D. Young, Roger A. Freedman. Física 3: Eletromagnetismo. Editora: Pearson/Prentice Hall..</li> <li>2. Paul A. Tipler , Gene Mosca.. Física, Volume 2. Editora: LTC. 5a edição.</li> <li>3. Resnick; Halliday/ Krane. Física 3. Editora: LTC. 5a edição.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Halliday/ Resnick/ Walker. Fundamentos de Física: Eletromagnetismo, Volume 3. Editora: LTC. 7a Edição.</li> <li>2. TIPLER, Paul A., MOSCA, Gene. Física para cientista e engenheiros: eletricidade e magnetismo, óptica. 6ª edição. Volume 2. Editora LTC.</li> </ol>		

<b>Laboratório de Física II</b>	<b>Créditos: 2L</b>	<b>Carga Horária: 30 h</b>

Lei de Coulomb. Campos elétricos. Lei de Gauss. Potencial Elétrico, capacitores, correntes e circuitos. Campos magnéticos, leis de Ampère e Biot-Savart, Lei de Faraday, indutância, corrente de deslocamento. Circuitos de corrente alternada, equações de Maxwell.

**Núcleo coberto: Básico**

**Bibliografia Básica:**

1. Hugh D. Young, Roger A. Freedman. Física 3: Eletromagnetismo. Editora: Pearson/Prentice Hall..
2. Paul A. Tipler , Gene Mosca.. Física, Volume 2. Editora: LTC. 5a edição.
3. Resnick; Halliday/ Krane. Física 3. Editora: LTC. 5a edição.

**Bibliografia Complementar:**

1. Halliday/ Resnick/ Walker. Fundamentos de Física: Eletromagnetismo, Volume 3. Editora: LTC. 7a Edição.
2. TIPLER, Paul A., MOSCA, Gene. Física para cientista e engenheiros: eletricidade e magnetismo, óptica. 6ª edição. Volume 2. Editora LTC.

<b>Eletrônica Digital</b>	<b>Créditos: 4 (4T)</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Álgebra de variáveis lógicas. Funções lógicas e simplificações. Circuitos combinacionais básicos. Flip-flops. Registradores e contadores. Circuitos sequenciais. Conversores digital-analógico e analógico-digital. Características das famílias de circuitos lógicos: TTL e CMOS.</p> <p><b>Núcleo coberto: Profissionalizante</b></p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. TOCCI, RONALD J. &amp; WIDMER, NEAL S. <b>Sistemas Digitais. Princípios e Aplicações.</b> 7ª edição. São Paulo. Prentice Hall, 2000.</li> <li>2. IDOETA, IVAN V. &amp; CAPUANO, FRANCISCO G. <b>Elementos de Eletrônica Digital.</b> 29ª edição. São Paulo. Érica, 1999;</li> <li>3. MALVINO, ALBERT P. &amp; LEACH, DONALD P. <b>Eletrônica Digital: Princípios e Aplicações.</b> Tradução: Carlos Richards Jr. Revisão técnica: Antônio Pertence Jr. São Paulo. McGraw-Hill, 1988. Vol. II – Lógica Sequencial.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Theodore F. Bogart Jr. , <b>Introduction to Digital Circuits</b> McGraw-Hill, 1992.</li> <li>2. Milos Ercegovac, Tomás Lang &amp; Jaime H. Moreno, <b>Introdução aos Sistemas Digitais,</b> Bookman Companhia Editora, 1999.</li> <li>3. Alexandre Mendonça &amp; Ricardo Zelenovsky, <b>Eletrônica Digital,</b> M Z Editora Ltda, 2004.</li> </ol>		



4. Charles H. Roth Jr., **Fundamentals of Logic Design - 5<sup>th</sup> Edition**, PWS Publishing Company, 2003.
5. BOYLESTAD, Robert Louis & NASHELSKY, Louis, **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. Editora Prentice Hall do Brasil, 6<sup>a</sup> Edição, Rio de Janeiro, 1996;
6. SEDRA, A. S. et. al., “Microeletrônica” - 5 ed., Editora PHB, 2007.

<b>Laboratório de Eletrônica Digital</b>	<b>Créditos: 2 (2L)</b>	<b>Carga Horária: 30 h</b>
<p>Aulas práticas de laboratório abordando os seguintes temas: Álgebra de variáveis lógicas. Funções lógicas e simplificações. Circuitos combinacionais básicos. Flip-flops. Registradores e contadores. Circuitos sequenciais. Conversores digital-analógico e analógico-digital. Características das famílias de circuitos lógicos: TTL e CMOS.</p> <p><b>Núcleo coberto: Profissionalizante</b></p> <p><b>Co-requisito:</b> Eletrônica Digital</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. TOCCI, RONALD J. &amp; WIDMER, NEAL S. <b>Sistemas Digitais. Princípios e Aplicações</b>. 7<sup>a</sup> edição. São Paulo. Prentice Hall, 2000.</li> <li>2. IDOETA, IVAN V. &amp; CAPUANO, FRANCISCO G. <b>Elementos de Eletrônica Digital</b>. 29<sup>a</sup> edição. São Paulo. Érica, 1999;</li> <li>3. MALVINO, ALBERT P. &amp; LEACH, DONALD P. <b>Eletrônica Digital: Princípios e Aplicações</b>. Tradução: Carlos Richards Jr. Revisão técnica: Antônio Pertence Jr. São Paulo. McGraw-Hill, 1988. Vol. II – Lógica Seqüencial.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Theodore F. Bogart Jr. , <b>Introduction to Digital Circuits</b> McGraw-Hill, 1992.</li> <li>2. Milos Ercegovic, Tomás Lang &amp; Jaime H. Moreno, <b>Introdução aos Sistemas Digitais</b>, Bookman Companhia Editora, 1999.</li> <li>3. Alexandre Mendonça &amp; Ricardo Zelenovsky, <b>Eletrônica Digital</b>, M Z Editora Ltda, 2004.</li> <li>4. Charles H. Roth Jr., <b>Fundamentals of Logic Design - 5<sup>th</sup> Edition</b>, PWS Publishing Company, 2003.</li> <li>5. BOYLESTAD, Robert Louis &amp; NASHELSKY, Louis, <b>Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos</b>. Editora Prentice Hall do Brasil, 6<sup>a</sup> Edição, Rio de Janeiro, 1996;</li> <li>6. SEDRA, A. S. et. al., “Microeletrônica” - 5 ed., Editora PHB, 2007.</li> </ol>		

<b>Mecânica Geral</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>

**Estática:** Princípios Gerais; Vetores Força; Equilíbrio de um Ponto Material; Resultantes de Sistemas de Forças; Equilíbrio de um Corpo Rígido; Análise Estrutural; Forças Internas; Atrito; Centro de Gravidade e Centróide; Momentos de Inércia.. **Dinâmica:** Cinemática de um Ponto Material; Dinâmica de um Ponto Material: Força e Aceleração; Dinâmica de um Ponto Material: Trabalho e Energia; Dinâmica de um Ponto Material: Impulso e Quantidade de Movimento; Cinemática do Movimento Plano de um Corpo Rígido; Dinâmica do Movimento Plano de um Corpo Rígido: Força e Aceleração; Dinâmica do Movimento Plano de um Corpo Rígido: Trabalho e Energia; Dinâmica do Movimento Plano de um Corpo Rígido: Impulso e Quantidade de Movimento/Momento Angular; Cinemática do Movimento Tridimensional de um corpo rígido; Dinâmica do Movimento Tridimensional de um corpo rígido; Vibrações;

**Núcleo coberto: Básico**

**Bibliografia Básica:**

1. HIBBELER, R.C., **Estática - Mecânica Para Engenharia**, 10ª Edição, Editora Prentice Hall, 2004.
2. BEER, F.P., JOHNSTON JR, E.R., **Mecânica Vetorial Para Engenheiros - Estática**, 5ª Edição, Editora Makron Books, 1994.
3. BORESI, A.P., SCHMIDT, R.J., **Estática**, 1ª Edição, Editora Cengage Learning – Pioneira, 2003.

**Bibliografia Complementar**

1. HIBBELER, R.C., **Dinâmica - Mecânica Para Engenharia**, 10ª Edição, Editora Prentice Hall, 2004.
2. MELCONIAN. Sarkis. **Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais**. EditoraÉrica. 14ª edição. 2000.

Materiais Elétricos e Magnéticos	Créditos: 3T	Carga Horária: 45 h
<p>Modelo atômico e bandas de energia nos sólidos. Cristalografia e estruturas dos materiais. Comportamento elétrico e magnético dos materiais; condutores; semicondutores; dielétricos e magnéticos. Tecnologia dos materiais e dispositivos eletro-eletrônicos. Propriedades e aplicações dos materiais na engenharia. Novos materiais.</p>		

**Núcleo coberto: Profissionalizante****Bibliografia Básica:**

1. Valfredo Schmidt. **Materiais Elétricos: Condutores e Semicondutores**, vol. 1. Edgard Blucher.
2. Valfredo Schmidt. **Materiais Elétricos: Isolantes e Magnéticos**, vol. 2. Edgard Blucher.
3. JAMES. F. Shackelford. **Ciência dos Materiais**. 6ª Edição. Editora Pearson. 2008.

**Bibliografia Complementar**

1. FARIA, R.N. E LIMA, L.F.C.P., “Introdução ao Magnetismo dos Materiais”, Editora Livraria da Física, 2005.
2. BOYLESTAD, Robert Louis & NASHELSKY, Louis, **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. Editora Prentice Hall do Brasil, 6ª Edição, Rio de Janeiro, 1996;
3. MILLMAN, Jacob & HALKIAS, Christos C.. **Eletrônica – Dispositivos e circuitos**. Tradutor: Elédio José Robalinho, S. P., McGraw-Hill do Brasil, Vol. 1 e 2, New Jersey, 1981, Tradução: Integrated Electronics: Analog and Digital Circuits and Systems;
4. BOGART JR, Theodore F.; **Dispositivos e Circuitos Eletrônicos**. Editora Makron Books Ltda, 3ª Edição, Volume I e II, São Paulo, 2001.

**4º Período**

<b>Cálculo IV</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Equações Diferenciais Ordinárias de 1ª e 2ª Ordens. Soluções de Equações Diferenciais em Séries de Potências. Sistemas de Equações Diferenciais Lineares. Transformada de Laplace. Séries de Fourier. Equações Diferenciais Parciais.</p>		
<p><b>Núcleo coberto: Básico</b></p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. BOYCE, W. E.; DI PRIMA, R. C. - <b>Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno</b> - 8ª edição, Editora LTC .</li> <li>2. FIGUEIREDO, Djairo G., NEVES Aloísio F. - <b>Equações Diferenciais Aplicadas</b> - segunda Edição. Publicação IMPA, 2001.</li> <li>3. GUIDORIZZI H. L. – Um curso de cálculo – 5ª edição – Rio de Janeiro: LTC, 2001. Volume 4.</li> </ol>		
<p><b>Bibliografia Complementar</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. KREYSZIG, Erwin, Matemática Superior para Engenharia. Volume 1. Editora LTC. 2009.</li> <li>2. KREYSZIG, Erwin, Matemática Superior para Engenharia. Volume 2. Editora LTC. 2009.</li> </ol>		

3. ZILL, Dennis G. Equações Diferenciais com Aplicações em Modelagem. Editora Cengage Learning. 2011.
4. KAPLAN, Wilfred. Cálculo Avançado. Volume I. 1ª Edição. Editora Blucher. 1972.
5. KAPLAN, Wilfred. Cálculo Avançado. Volume II. 1ª Edição. Editora Blucher. 1972.

<b>Resistência dos Materiais</b>	<b>Créditos: 2T</b>	<b>Carga Horária: 30 h</b>
<p>Tensão; Deformação; Propriedades mecânicas dos materiais; Carga axial; Torção; Flexão; Cisalhamento transversal; Cargas combinadas; Transformação de tensão; Transformação da deformação; Projeto de vigas e eixos; Deflexão de vigas e eixos; Flambagem de colunas.</p>		
<p><b>Núcleo coberto: Básico</b></p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. HIBBELER, R.C., <b>Resistência dos Materiais</b>, 5ª Edição, Editora Prentice Hall, 2004.</li> <li>2. BEER, F.P., <b>Resistência dos Materiais</b>, 3ª Edição, Editora Pearson Education do Brasil, 1995.</li> <li>3. MELCONIAN, S., <b>Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais</b>, 10ª Edição, Editora Érica, 2000.</li> </ol>		
<p><b>Bibliografia Complementar</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. HIBBELER, R.C., <b>Estática - Mecânica Para Engenharia</b>, 10ª Edição, Editora Prentice Hall, 2004.</li> <li>2. BEER, F.P., JOHNSTON JR, E.R., <b>Mecânica Vetorial Para Engenheiros - Estática</b>, 5ª Edição, Editora Makron Books, 1994.</li> <li>3. HIBBELER, R.C., <b>Dinâmica - Mecânica Para Engenharia</b>, 10ª Edição, Editora Prentice Hall, 2004.</li> </ol>		

<b>Física III</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>

Hidrostática: densidade de materiais; pressão, empuxo; princípio de Pascal; princípio de Arquimedes. Fluidos em movimento: equação de Bernoulli. Movimento oscilatório: movimento harmônico simples; oscilações amortecidas; oscilações forçadas e ressonância. Ondas mecânicas (ondas sonoras e outras ondas que se propagam em meios materiais): conceitos fundamentais (comprimento de onda, frequência e velocidade de propagação); energia, intensidade e potência; princípio da superposição; ondas estacionárias; batimentos; efeito Doppler. Conceito de Temperatura e definição de calor. Processos de transferência de calor. Leis da Termodinâmica. Teoria cinética dos gases.

Núcleo coberto: Básico

**Bibliografia Básica:**

1. Hugh D. Young e Roger A. Freedman. Física II: Termodinâmica e Ondas. Editora: Prentice Hall.
2. Paul A. Tipler e Gene Mosca. Física – Volume 1. Editora LTC – 5ª Edição.
3. David Resnick, Robert Halliday e Jearl Walker – Física 2. Editora LTC. 5ª Edição.

**Bibliografia Complementar:**

1. SEARS, F. et. al., “Física Volume 2 - Termodinâmica” - 12 ed., Editora Addison Wesley Brasil, 2008.
2. Sears, F., Zemansky, W., Young, D.; “Física: Mecânica e Hidrodinâmica”, Livros Técnicos e Científicos Editora, São Paulo, Vol. 1 e 2, 2009.
3. David Resnick, Robert Halliday e Jearl Walker – Fundamentos de Física: Gravitação, Ondas e Termodinâmica. Editora LTC. 7ª Edição.
4. Hennes, C.E., Guimarães, W.O.N., Roversi, J.A.; “Problemas Experimentais em Física”, Editora da Unicamp, Vol. 1, 1986.

<b>Laboratório de Física III</b>	<b>Créditos: 2L</b>	<b>Carga Horária: 30 h</b>
<p>Hidrostática: densidade de materiais; pressão, empuxo; princípio de Pascal; princípio de Arquimedes. Fluidos em movimento: equação de Bernoulli. Movimento oscilatório: movimento harmônico simples; oscilações amortecidas; oscilações forçadas e ressonância. Ondas mecânicas (ondas sonoras e outras ondas que se propagam em meios materiais): conceitos fundamentais (comprimento de onda,</p>		

frequência e velocidade de propagação); energia, intensidade e potência; princípio da superposição; ondas estacionárias; batimentos; efeito Doppler. Conceito de Temperatura e definição de calor. Processos de transferência de calor. Leis da Termodinâmica. Teoria cinética dos gases.

Núcleo coberto: Básico

**Bibliografia Básica:**

1. Hugh D. Young e Roger A. Freedman. Física II: Termodinâmica e Ondas. Editora: Prentice Hall.
2. Paul A. Tipler e Gene Mosca. Física – Volume 1. Editora LTC – 5ª Edição.
3. David Resnick, Robert Halliday e Jearl Walker – Física 2. Editora LTC. 5ª Edição.

**Bibliografia Complementar:**

1. SEARS, F. et. al., “Física Volume 2 - Termodinâmica” - 12 ed., Editora Addison Wesley Brasil, 2008.
2. Sears, F., Zemansky, W., Young, D.; “Física: Mecânica e Hidrodinâmica”, Livros Técnicos e Científicos Editora, São Paulo, Vol. 1 e 2, 2009.
3. David Resnick, Robert Halliday e Jearl Walker – Fundamentos de Física: Gravitação, Ondas e Termodinâmica. Editora LTC. 7ª Edição.
4. Hennes, C.E., Guimarães, W.O.N., Roversi, J.A.; “Problemas Experimentais em Física”, Editora da Unicamp, Vol. 1, 1986.

<b>Redes de Computadores</b>	<b>Créditos: 4 (3T+1L)</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Visão geral sobre redes locais; Introdução ao modelo OSI. Arquitetura de redes em camada. Topologia de LAN's, WAN's. Introdução à ISDN (RDSI). Teoria básica das filas; Técnicas de acesso à LAN; Interconexão de redes; Confiabilidade de redes; segurança de redes; Modos de Transporte em Telecomunicações; Princípios básicos de ATM (“Asynchronous Transfer Mode”); Camada Física; Camada ATM; Comutadores ATM; Camada de Adaptação ATM (AAL); Sinalização; Gerenciamento; Conectividade e Interoperabilidade entre a tecnologia ATM e as tecnologias atuais de LANs e WANs.</p>		
<p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. KUROSE, JAMES F. <b>Rede de computadores e a Internet: uma nova abordagem</b> / James F. Kurose, Keith W. Ross. 3. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2007;</li> <li>2. KEISER, G.K. <b>Local Area Networks</b>. McGraw-Hill, 4. Ed 1989;</li> </ol>		

3. TANENBAUM Andrew S., **Redes de Computadores**, Editora Campos – Rio de Janeiro. 4ª Edição 2007;

4. SCRIMGER, Rob. TCP/IP: A Bíblia. 1ª ed., Editora Campus, ISBN 978-85-3520-922-8, 2002.

**Bibliografia Complementar:**

1. SOARES, L.F.G. et al. **Redes de Computadores**. Das LANs MANs e WANs às Redes ATM. 2ª ed. Campus, Rio de Janeiro, 1995;
2. PRYCKEW, M.D., **Asynchronous Transfer Mode**. Solution for Broadband ISDN, Ellis Horwood, 1995;
3. HANDEL, R. e M. N. HUBER e S. SCHRODER, **ATM Networks: Concepts. Protocols. Applications**, Addison-Wesley, 1994.
4. STALLINGS, William. **Criptografia e Segurança de Redes**, 4ª ed., Editora Prentice-Hall, 2007.
5. BIRKNER, Matthew. **Projeto de Interconexão de Redes**, 1ª ed., Editora Pearson Education, ISBN 979-85-3461-499-2, 2003.
6. TORRES, Gabriel. **Redes de Computadores – Versão Revisada e Atualizada**, 1ª ed., Editora NovaTerra, ISBN 978-85-6189-305-7, 2009.
7. WHITE, C. M. **Redes de Computadores e Comunicação de Dados**, 1ª ed., Editora Cengage, ISBN 978-85-2211-074-2, 2011.

<b>Circuitos Elétricos I</b>	<b>Créditos: 4 (4T)</b>	<b>Carga Horária:60 h</b>
<p>Circuitos concentrados e lei de Kirchhoff. Elementos de circuitos. Análise nodal e por malhas. Teoremas de redes. Elementos armazenadores de energia. Circuitos de 1º e 2º ordem. Soluções de circuitos por transformada de Laplace.</p> <p><b>Núcleo coberto: Profissionalizante</b></p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. MARKUS, Otávio; <b>Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada: teoria e exercícios</b>, 8ª edição, São Paulo, Érica, 2008.</li> <li>2. EDMINISTER, Joseph; NAHVI, Mahmood. <b>Teoria e problemas de circuitos elétricos</b>, 4ª edição, Porto Alegre, BOOKMAN – Coleção SCHAUM, 2005. 477p.</li> <li>3. BOYLESTAD, Robert L., <b>Introdução a análise de circuitos</b>, 10ª edição, PEARSON Prentice Hall, 2004.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. IRWIN, J. David. <b>Análise de Circuitos em Engenharia</b>, 4ª edição, Makron Books,2000. 848 p.</li> <li>2. JOHNSON, David E.; HILBURN, John L.; JOHNSON, Johnny R. <b>Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos</b>, Rio de Janeiro:LTC, 4ª edição, 2008. 552p.</li> <li>3. HAYT, William Jr. KEMMERLY, Jack E., DURBIN, Steven M. <b>Análise de Circuitos em</b></li> </ol>		

**Engenharia**, São Paulo, McGraw-Hill, 2008.

4. NILSSON, J.W. e Riedel, S.A., “**Circuitos Elétricos**” - 8 ed., Editora PHB, 2008.
5. ORSINI, L.Q., “**Curso de Circuitos Elétricos**” - Vols. 1 e 2, Editora Edgard Blücher, 2004.

<b>Laboratório de Circuitos Elétricos I</b>	<b>Créditos: 2 (2L)</b>	<b>Carga Horária: 30 h</b>
<p>Aulas práticas de laboratório abordando os seguintes temas: Conceitos preliminares sobre circuitos elétricos; Análises matemática de circuitos elétricos; Circuitos elétricos lineares e não lineares; Ilustrações gráficas da linearidade; Elementos de circuitos; Circuitos resistivos, capacitivos e indutivos; Teorema da superposição; Teorema de Thevenin e Teorema de Norton; Leis de Kirchhoff. Análise nodal e por malhas. Topologia ou teorema dos grafos.</p>		
<p><b>Núcleo coberto: Profissionalizante</b></p>		
<p><b>Co-requisito:</b> Circuitos Elétricos I</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. BOYLESTAD, Robert L., <b>Introdução a análise de circuitos</b>, 10ª edição, PEARSON Prentice Hall, 2012.</li> <li>2. MARKUS, Otávio; <b>Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada: teoria e exercícios</b>, 8ª edição, São Paulo, Érica, 2008.</li> <li>3. EDMINISTER, Joseph; NAHVI, Mahmood. <b>Teoria e problemas de circuitos elétricos</b>, 4ª edição, Porto Alegre, BOOKMAN – Coleção SCHAUM, 2005. 477p.</li> </ol>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. IRWIN, J. David. <b>Análise de Circuitos em Engenharia</b>, 4ª edição, Makron Books, 2000. 848 p.</li> <li>2. JOHNSON, David E.; HILBURN, John L.; JOHNSON, Johnny R. <b>Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos</b>, Rio de Janeiro: LTC, 4ª edição, 2008. 552p.</li> <li>3. HAYT, William Jr. KEMMERLY, Jack E., DURBIN, Steven M. <b>Análise de Circuitos em Engenharia</b>, São Paulo, McGraw-Hill, 2008.</li> <li>4. NILSSON, J.W. e Riedel, S.A., “<b>Circuitos Elétricos</b>” - 8 ed., Editora PHB, 2008.</li> <li>5. ORSINI, L.Q., “<b>Curso de Circuitos Elétricos</b>” - Vols. 1 e 2, Editora Edgard Blücher, 2004.</li> </ol>		

### 5º Período

<b>Medidas Elétricas</b>	<b>Créditos: 3 (2T+1L)</b>	<b>Carga Horária: 45 h</b>
--------------------------	----------------------------	----------------------------



<p>Metrologia básica. Componentes elétricos e eletrônicos na instrumentação. Instrumentação eletromecânica e eletrônica. Métodos de medição em circuitos monofásicos e trifásicos. Osciloscópio e gerador de sinais. Desempenho de instrumentos. Medição de grandezas elétricas e magnéticas. Calibração.</p> <p><b>Núcleo coberto: Profissionalizante</b></p> <p><b>Pré-requisitos:</b> Circuitos Elétricos I e Laboratório de Circuitos Elétricos I</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ROLDAN, J. <b>Manual de Medidas Elétricas</b>. Editora Hemus, 2003.</li> <li>2. MARKUS, Otávio; <b>Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada: teoria e exercícios</b>, 8ª edição, São Paulo, Érica, 2008.</li> <li>3. MEDEIROS FILHO, Salon de. Fundamentos de medidas elétricas. Ed. Guanabara Dois;</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. MEDEIROS FILHO, Salon de. Medição de energia elétrica. Ed. Guanabara Dois.</li> <li>2. MIODUSKI, Alfons Leopold. Elementos e Técnicas modernas de medição analógica e digital. Ed. Guanabara Dois.</li> <li>3. ROLDAN Jose. Manual de Medidas Elétricas. Editora Hemus. 2002.</li> <li>4. BRUSAMARELLO, V. J.; BALBINOT, A., “Instrumentos e Fundamentos de Medidas Vols. 1 e 2”, Editora LTC, 2007.</li> <li>5. HELFRICK, A.D., COOPER, W.D., “ Instrumentação Eletrônica Moderna e Técnicas de Medição”, Editora Prentice Hall do Brasil, 1993.</li> </ol>		

<b>Circuitos Elétricos II</b>	<b>Créditos: 4 (4T)</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Excitação senoidal: regimes transitório e permanente. Conceito de impedância e admitância. Potência e energia. Circuitos Acoplados. Circuitos polifásicos.</p> <p><b>Núcleo coberto: Profissionalizante</b></p> <p><b>Pré-requisitos:</b> Circuitos Elétricos I</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. BOYLESTAD, Robert L., <b>Introdução a análise de circuitos</b>, 10ª edição, PEARSON Prentice</li> </ol>		

Hall, 2004.

2. IRWIN, J. David. **Análise de Circuitos em Engenharia**, 4ª edição, Makron Books, 2000. 848 p.
3. JOHNSON, David E.; HILBURN, John L.; JOHNSON, Johnny R. **Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos**, Rio de Janeiro: LTC, 4ª edição, 2008. 552p.

**Bibliografia Complementar:**

1. HAYT, William Jr. KEMMERLY, Jack E., DURBIN, Steven M. **Análise de Circuitos em Engenharia**, São Paulo, McGraw-Hill, 2008.
2. ORSINI, L.Q., “**Curso de Circuitos Elétricos**” - Vols. 1 e 2, Editora Edgard Blücher, 2004.
3. MARKUS, Otávio; **Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada: teoria e exercícios**, 8ª edição, São Paulo, Érica, 2008
4. EDMINISTER, Joseph; NAHVI, Mahmood. **Teoria e problemas de circuitos elétricos**, 4ª edição, Porto Alegre, BOOKMAN – Coleção SCHAUM, 2005. 477p.
5. THOMAS, Roland; ROSA, Albert J.; TOUSSAINT, Gregory J., **Análise e Projeto de Circuitos Elétricos Lineares**. 6ª Edição. Editora Bookman. 2011.
6. MONTGOMERY, Eduard M. C., **C aplicado ao Aprendizado de Circuitos Elétricos**. 1ª edição. Editora Ciência Moderna. 2009.

<b>Laboratório de Circuitos Elétricos</b> <b>II</b>	<b>Créditos: 2 (2L)</b>	<b>Carga Horária: 30 h</b>
<p>Aulas práticas de laboratório abordando os seguintes temas: Excitação senoidal: regimes transitório e permanente. Conceito de impedância e admitância. Potência e energia. Circuitos Acoplados. Circuitos polifásicos.</p> <p><b>Núcleo coberto: Profissionalizante</b></p> <p><b>Pré-requisitos:</b> Circuitos Elétricos I</p> <p><b>Co-requisito:</b> Circuitos Elétricos II</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. BOYLESTAD, Robert L., <b>Introdução a análise de circuitos</b>. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012. 959 p.</li> <li>2. IRWIN, J. David. <b>Análise de Circuitos em Engenharia</b>, 4. ed. São Paulo: Makron Books, 2008. xvi, 848 p.</li> <li>3. HAYT, William Hart; KEMMERLY, Jack E; DURBIN, Steven M. <b>Análise de circuitos em engenharia</b>. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. xxii, 858 p.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. DA COSTA, Vander Menengoy. <b>Circuitos elétricos lineares: enfoques teórico e prático</b>. Rio</li> </ol>		

de Janeiro: Interciência, 2013. 530 p.

2. MARKUS, Otávio. Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada. 8. ed. São Paulo: Erika, 2008. 286 p.

3. NAHVI, Mahmood; EDMINISTER, Joseph. **Teoria e problemas de circuitos elétricos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 478 p. (Coleção Schaum).

4. BOYLESTAD, Robert L; NASHELSKY, Louis. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. ix, 672 p.

5. JOHNSON, David E.; HILBURN, John L.; JOHNSON, Johnny R. **Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Pearson Prentice Hall, 2008. 539 p.

<b>Eletromagnetismo</b>	<b>Créditos: 4</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Análise vetorial. Eletrostático no espaço livre. Campos eletrostático em materiais. Energia e força. Campos de correntes estacionárias. Campo magnético estacionário em materiais. Soluções numéricas. Circuitos magnéticos excitados em corrente contínua e corrente alternada. Forças mecânicas em sistemas com acoplamento elétrico/e ou magnético, excitação por uma fonte. Equações de Maxwell. Propagação de ondas.</p>		
<p><b>Núcleo coberto: Profissionalizante</b></p>		
<p><b>Pré-requisitos:</b> Física II</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p>		
<p>1. H.Hayt; <b>Eletromagnetismo</b>, Livros Técnicos e Científicos Editora.</p>		
<p>2. SHADIKU, M.N.O. <b>Elementos de Eletromagnetismo</b>. Ed.Bookman. 3a Edição. 2004.</p>		
<p>3. KRAUS, J. D. &amp; CARVER, K. R., <b>Eletromagnetismo</b>. 1978. Ed. Guanabara 2 – RJ.</p>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p>		
<p>1. PAUL, C. J., “Eletromagnetismo para Engenheiros”, Editora LTC, 2006.</p>		
<p>2. ULABY, F. T., “Eletromagnetismo para Engenheiros”, Editora Bookman, 2007.</p>		
<p>3. BASTOS, J. P. A., “Eletromagnetismo para Engenharia”, Editora UFSC, 2004.</p>		
<p>4. QUEVEDO, Carlos Peres; QUEVEDO-LODI, Cláudia. Ondas Eletromagnéticas. Editora Pearson.</p>		

2010. 400 pag.

5. NOTAROS, Branislav M. Eletromagnetismo. Editora Pearson. 2012. 608 p.

<b>Eletrônica I</b>	<b>Créditos: 4 (4T)</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Teoria dos dispositivos semicondutores. Característica dos diodos e transistores bipolares. Características dos transistores e de efeito de campo. Amplificadores de pequeno sinal. Laboratórios.</p> <p><b>Núcleo coberto: Profissionalizante</b></p> <p><b>Pré-requisitos:</b> Circuitos Elétricos I</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. BOYLESTAD, Robert Louis &amp; NASHELSKY, Louis, <b>Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos</b>. Editora Prentice Hall do Brasil, 6ª Edição, Rio de Janeiro, 1996;</li> <li>2. MILLMAN, Jacob &amp; HALKIAS, Christos C.. <b>Eletrônica – Dispositivos e circuitos</b>. Tradutor: Elédio José Robalinho, S. P., McGraw-Hill do Brasil, Vol. 1 e 2, New Jersey, 1981, Tradução: Integrated Electronics: Analog and Digital Circuits and Systems;</li> <li>3. BOGART JR, Theodore F.; <b>Dispositivos e Circuitos Eletrônicos</b>. Editora Makron Books Ltda, 3ª Edição, Volume I e II, São Paulo, 2001.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. SEDRA, Ade S. &amp; SMITH, K. C.. Microeletrônica. 4ª Edição. ISBN 8534610444.</li> <li>2. BOYLESTAD, Robert L., Introdução a análise de circuitos, 10ª edição, PEARSON Prentice Hall, 2004.</li> <li>3. CATHEY, J. J. Dispositivos e Circuitos Eletrônicos. Editora Atmed, 2ª edição, São Paulo, 2003.</li> <li>4. MALVINO, A . P. Eletrônica: Volume 1. São Paulo: Makron. 1995.</li> <li>5. HAYT, William Jr. KEMMERLY, Jack E., DURBIN, Steven M. Análise de Circuitos em Engenharia, São Paulo, McGraw-Hill, 2008.</li> </ol>		

<b>Laboratório de Eletrônica I</b>	<b>Créditos: 2 (2L)</b>	<b>Carga Horária: 30 h</b>
<p>Aulas práticas de laboratório abordando os seguintes itens: Teoria dos dispositivos semicondutores. Característica dos diodos e transistores bipolares. Características dos transistores e de efeito de campo. Amplificadores de pequeno sinal. Laboratórios.</p>		

**Núcleo coberto: Profissionalizante****Pré-requisitos:** Circuitos Elétricos I**Co-requisito:** Eletrônica I**Bibliografia Básica:**

1. BOYLESTAD, Robert L; NASHELSKY, Louis. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos. 8 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. ix, 672 p.
2. MALVINO, Albert Paul; BATES, David J. Eletrônica. 4 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2009. v.1.xv, 672 p..
3. SEDRA, Adel S.; SMITH, Kenneth Carless. Microeletrônica. 5 ed. São Paulo: Makron Books, 2009. xiv, 848 p.

**Bibliografia Complementar**

1. BOYLESTAD, Robert L. Introdução a análise de circuitos. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012. 959 p.
2. BOYLESTAD, Robert L. Introdução a análise de circuitos. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008. xv, 828 p.
3. RAZAVI, Behzad. Fundamentos de microeletrônica. Rio de Janeiro: Editora LTC. 2010. 1a Edição. 728p.
4. ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira; SEABRA, Antônio Carlos. Utilizando eletrônica com AO, SCR, TRIAC, UJT, PUT, CI555, LDR, LED, IGBR, e FET de potência. 2 ed. São Paulo: Érica, 2012. 204 p.
5. MALVINO, Albert Paul; BATES, David J. Eletrônica. 4 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2009. v.2.xxvii, 557 p.

<b>Fenômenos de Transporte</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p><b>Termodinâmica:</b> Conceitos Iniciais e Definições, Utilizando Energia e a Primeira Lei da Termodinâmica, Avaliando Propriedades, Análise do Volume de Controle, Utilizando Energia, Segunda Lei da Termodinâmica, Utilizando a Entropia, Sistemas de Potência a Vapor e de Refrigeração, Sistemas de Potência a Gás, Aplicações. <b>Mecânica dos Fluidos:</b> Estática dos Fluidos, Equações de Momento e de Energia Mecânica, Escoamento Interno. <b>Transferência de Calor:</b> Equações de Taxas e Balanços de Energia, Transferência de Calor</p>		

por Condução, Transferência de Calor por Convecção, Transferência de Calor por Radiação.

**Núcleo coberto: Básico**

**Bibliografia Básica:**

1. – DEWITT, David P. t, MORAN Michael J, MUNSON Bruce R., SHAPIRO Howard N. **Introdução a Engenharia de Sistemas Térmicos**, 1ª Edição, Editora LTC, 2005.
2. - ÇENGEL, Y.A., **Transferência de Calor e Massa**, 3ª Edição, Editora McGraw Hill Education, 2009.
3. - ÇENGEL, Y.A., CIMBALA, J.M., **Mecânica dos Fluidos - Fundamentos e Aplicações**, 1ª Edição, Editora McGraw Hill Education, 2008.

**Bibliografia Complementar:**

1. ÇENGEL, Y.A., BOLES, M.A., **Termodinâmica**, 5ª Edição, Editora McGraw Hill Education, 2007.
2. DEWITT, David P., INCROPERA, Frank P., Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa. Editora LTC. 2003. (Acompanhamento de CD-ROM).
3. ROMA, W. N. L, Fenômenos de Transporte para Engenharia, editora Rima, 2003, 276p.
4. BRUNETTI, F., Mecânica dos Fluidos, editora Prentice Hall, 2 ed., 2008, 433p.
5. FOX, R. W. e McDONALD, A. T., Introdução à Mecânica dos Fluidos, editora LTC, 6 ed., 2006, 816p.

<b>Física IV</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Ótica geométrica: reflexão, refração, espelhos e lentes. Ótica física: interferência, difração; polarização. A natureza dual da luz e da matéria. Princípios de relatividade restrita: transformação de Lorentz, postulados da relatividade e aplicações. Introdução à física moderna: função de onda, princípio da incerteza, equação de Schrodinger, o átomo de hidrogênio, efeito fotoelétrico e efeito Compton.</p>		
<p><b>Núcleo coberto: Básico</b></p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. TIPLER, Paul A. Física moderna: mecânica quântica, relatividade e a estrutura da matéria. 6 ed. Volume 3. Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos S.A, 2009.</li> <li>2. Tipler, Paul A., Mosca, G. Física para cientista e engenheiros – Eletricidade, Magnetismo e ótica. Volume 2. 6ª edição. Editora LTC</li> <li>3. Halliday/Resnick/Walker. Física – volumes 2 e 4. Editora LTC. 7a edição.</li> </ol>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nussenzveig, Moisés – Curso de Física Básica 4: Ótica, Relatividade e Física Quântica – Editora:</li> </ol>		

Edgard Blucher, 2002. 2. Hugh D. Young e Roger A. Freedman. Física II: Termodinâmica e Ondas. Editora: Prentice Hall. 3. Sears, F., Zemansky, W., Young, D; "Física: IV – Ótica e Física Moderna", Editora Pearson. 12ª edição.
---

<b>Laboratório de Física IV</b>	<b>Créditos: 2L</b>	<b>Carga Horária: 30 h</b>
<p>Ótica geométrica: reflexão, refração, espelhos e lentes. Ótica física: interferência, difração; polarização. A natureza dual da luz e da matéria. Princípios de relatividade restrita: transformação de Lorentz, postulados da relatividade e aplicações. Introdução à física moderna: função de onda, princípio da incerteza, equação de Schrodinger, o átomo de hidrogênio, efeito fotoelétrico e efeito Compton.</p> <p><b>Núcleo coberto: Básico</b></p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. TIPLER, Paul A. Física moderna: mecânica quântica, relatividade e a estrutura da matéria. 6 ed. Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos S.A, 2009.</li> <li>2. Tipler, Paul A., Mosca, G. Física. Editora LTC</li> <li>3. Halliday/Resnick/Walker. Física – volumes 2 e 4. Editora LTC 7a edição.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nussenzveig, Moisés – Curso de Física Básica 4: Ótica, Relatividade e Física Quântica – Editora: Edgard Blucher, 2002.</li> <li>2. Hugh D. Young e Roger A. Freedman. Física II: Termodinâmica e Ondas. Editora: Prentice Hall.</li> <li>3. Sears, F., Zemansky, W., Young, D; "Física: IV – Ótica e Física Moderna", Editora Pearson. 12ª edição.</li> </ol>		

### 6º Período

<b>Sinais e Sistemas</b>	<b>Créditos: 5T</b>	<b>Carga Horária: 75 h</b>
<p>Fundamentos de sinais e sistemas. Sistemas lineares invariantes no tempo. Análise de sistemas e sinais contínuos, discretos e amostrados. Filtragem. Modulação. Amostragem. Transformadas. Sistemas realimentados. Modelamento de sistemas.</p> <p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p> <p><b>Pré-requisitos: Cálculo IV</b></p>		

**Bibliografia Básica:**

1. HAYKIN, S., VAN VEEN, Barry. **Sinais e Sistemas**. Porto Alegre. Editora Bookman, 1ª edição. 2001. 668p.
2. OPPENHEIM, A.V.; SCHAFER, R.W. **Digital Signal Processing**, Oppenheim AV editor, Prentice-Hall.
3. LATHI, B. P. Sinais e Sistemas Lineares. Editora Bookman. 2ª edição. 2006.

**Bibliografia Complementar:**

1. OPPENHEIM. Alan V.; WILLSKY, Alan S.; NAWAB, Syed Hamid. Sinais e Sistemas. Editora Pearson. 2ª edição. 2010.
2. HWEI, P. HSU. Sinais e Sistemas. Editora Bookman. 2ª edição. 2011.
3. BERND, Girod; RABENSTEIN. Rudolf; STENGER, Alexander. Sinais e Sistemas. Editora LTC. 1ª edição. 2003.
4. ROBERTS, M. J. Fundamentos de Sinais e Sistemas. 1ª edição. Editora Mcgraw Hill. 2008.
5. DINIZ, P. S. R.; SILVA, E. A. Barros da; NETTO, S. L. Processamento Digital de Sinais – Projeto e Análise de Sistemas. 1ª edição. Editora Bookman. 2004.
6. Y R., Spiegel. Transformadas de Laplace. São Paulo: Ed. McGraw-Hill, 1971.
7. MURRAY R., Spiegel. Análise de Fourier. São Paulo: Ed. McGraw-Hill, 1977.

<b>Circuitos Elétricos III</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Análise no domínio da frequência complexa. Resposta em frequência. Quadripolos. Circuitos acoplados. Análise de Fourier.</p> <p><b>Núcleo coberto: Profissionalizante</b></p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. BOYLESTAD, Robert L., <b>Introdução a análise de circuitos</b>, 10ª edição, PEARSON Prentice Hall, 2004.</li> <li>2. IRWIN, J. David. <b>Análise de Circuitos em Engenharia</b>, 4ª edição, Makron Books, 2000. 848 p.</li> <li>3. JOHNSON, David E.; HILBURN, John L.; JOHNSON, Johnny R. <b>Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos</b>, Rio de Janeiro:LTC, 4ª edição, 2008. 552p.</li> </ol>		



**Bibliografia Complementar:**

1. HAYT, William Jr. KEMMERLY, Jack E., DURBIN, Steven M. Análise de Circuitos em Engenharia, São Paulo, McGraw-Hill, 2008.
2. ORSINI, L.Q., “Curso de Circuitos Elétricos” - Vols. 1 e 2, Editora Edgard Blücher, 2004.
3. MARKUS, Otávio; **Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada: teoria e exercícios**, 8ª edição, São Paulo, Érica, 2008
4. EDMINISTER, Joseph; NAHVI, Mahmood. **Teoria e problemas de circuitos elétricos**, 4ª edição, Porto Alegre, BOOKMAN – Coleção SCHAUM, 2005. 477p.
5. THOMAS, Roland; ROSA, Albert J.; TOUSSAINT, Gregory J., Análise e Projeto de Circuitos Elétricos Lineares. 6ª Edição. Editora Bookman. 2011.
6. MONTGOMERY, Eduard M. C., C aplicado ao Aprendizado de Circuitos Elétricos. 1ª edição. Editora Ciência Moderna. 2009.

<b>Eletrônica II</b>	<b>Créditos: 4 (4T)</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>

Resposta em frequência dos amplificadores. Amplificadores realimentados. Geradores de forma de onda. Multivibradores. Amplificadores operacionais. Amplificadores de potência. Dimensionamento de filtros ativos com amplificadores operacionais e circuitos não lineares. Laboratórios.

**Núcleo coberto: Profissionalizante**

**Pré-requisitos:** Eletrônica I

**Bibliografia Básica:**

1. BOYLESTAD, ROBERT L.; Dispositivos Eletrônicos e teoria de circuitos. 8ª Ed. ISBN 85-87918-22-2. 2004.
2. MALVINO, ALBERT P.; Eletrônica: Vol 2. 4ª Ed. Editora Makron Books. 1997.
3. SEDRA, ADEL S.; SMITH, KENNETH C. Microeletrônica. 5ª Ed. Editora Pearson/Prentice Hall. 2007.
4. CAPUANO, Francisco G.; MARINO, Maria Aparecida. Laboratório de Eletricidade e Eletrônica. Editora Érica. 24ª edição. 312 p.

**Bibliografia Complementar:**

1. PERTENCE JÚNIOR, Antonio. **Amplificadores operacionais e filtros ativos: teoria, projetos, aplicações e laboratório**, Editora McGraw-Hill, 6a Edição, São Paulo, 1990;
2. BOGART JR, Theodore F.. **Dispositivos e Circuitos Eletrônicos**. Editora Makron Books Ltda, 3ª Edição, Volume I e II, São Paulo, 2001;
3. GRUITER, A. F., **Amplificadores Operacionais**, Editora McGraw-Hill, São Paulo, 1988;
4. MILLMAN, Jacob; HALKIAS, Christos C., **Eletrônica**, Makron Books, Volume II, SP, 1981.
5. COUGHLIN, R. F.; DRISCOLL, F. F., **Operational Amplifiers And Linear Integrated Circuits**, Editora Prentice-Hall, 3a Edição, 1987, USA.

<b>Laboratório de Eletrônica II</b>	<b>Créditos: 2 (2L)</b>	<b>Carga Horária: 30 h</b>
<p>Aulas práticas de laboratório abordando os seguintes temas: Resposta em frequência dos amplificadores. Amplificadores realimentados. Geradores de forma de onda. Multivibradores. Amplificadores operacionais. Amplificadores de potência. Dimensionamento de filtros ativos com amplificadores operacionais e circuitos não lineares. Laboratórios.</p> <p><b>Núcleo coberto: Profissionalizante</b></p> <p><b>Pré-requisito:</b> Eletrônica I</p> <p><b>Co-requisito:</b> Eletrônica II</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. BOYLESTAD, ROBERT L.; Dispositivos Eletrônicos e teoria de circuitos. 8ª Ed. ISBN <a href="#">85-87918-22-2</a>. 2004.</li> <li>2. MALVINO, ALBERT P.; Eletrônica: Vol 2. 4ª Ed. Editora Makron Books. 1997.</li> <li>3. SEDRA, ADEL S.; SMITH, KENNETH C. Microeletrônica. 5ª Ed. Editora Pearson/Prentice Hall. 2007.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. MALVINO, ALBERT P.; Eletrônica: Vol 1. 4ª Ed. Editora Makron Books. 1997.</li> <li>2. YOUNG, PAUL. Técnicas de Comunicação Eletrônica. Editora Prentice Hall. 5ª Edição.</li> <li>3. RAZAVI, Fundamentos de Microeletrônica. Editora LTC. 2010, ISBN 9788521617327.</li> <li>4. CAPUANO, Francisco G.; MARINO, Maria Aparecida. Laboratório de Eletricidade e Eletrônica. Editora Érica. 24ª edição. 312 p.</li> <li>5. TOCCI, Ronaldi J. Sistemas Digitais – Princípios e Aplicações. 10 Edição.</li> </ol>		

<b>Instalações Elétricas</b>	<b>Créditos: 4 (3T+1L)</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Projeto elétrico residencial. Circuitos terminais. Luminotécnica. Simbologia para instalações elétricas. Representações de ligações em planta. Proteção de circuitos em baixa-tensão. Dimensionamento de condutores e eletrodutos. Diagrama elétrico. Ramal de entrada. Projetos de subestações. Interferência com os projetos de cálculo estrutural, hidráulico, esgoto, incêndio e telefonia. Laboratórios.</p> <p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p> <p><b>Pré-requisitos:</b> Circuitos Elétricos II</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. COTRIM, Ademaro. <b>Instalações elétricas</b>. Revisão e adaptação técnica em conformidade com a</li> </ol>		

NBR 5410: Geraldo Kindermann. São Paulo. Pearson Prentice Hall, 2009.

2. CREDER, Hélio. **Instalações elétricas**. 15ª edição, Rio de Janeiro: LTC, 2007.

3. CAVALIN, Geraldo; CERVELIN, Severino. **Instalações Elétricas Prediais**. 21ª edição revisada e atualizada. Editora Érica. 424 paginas.

**Bibliografia Complementar:**

1. COTRIM, Ademaro. A. M. B. **Instalações Elétricas**. 5ª edição. Editora Pearson. 2009.

2. MAMEDE, J. **Instalações Elétricas Industriais**. 7ª edição. Editora LTC. 2007.

3. MACINTYRE, A. J. et. al., **Instalações Elétricas**. 5ª edição. Editora LTC. 2008.

4. CRUZ, Eduardo C. A.; ANICETO, Larry A. **Instalações Elétricas – Fundamentos, Prática e Projetos em Instalações Residenciais e Comerciais**. 1ª edição. Editora Érica. 2011.

5. CERVELIN, SEVERINO; CAVALIN. GERALDO. **Curso Técnico Eletrotécnica – Instalações Elétricas Prediais**. 1ª edição. Editora Base. 2010.

<b>Conversão de Energia</b>	<b>Créditos: 5 (4T+1L)</b>	<b>Carga Horária: 75 h</b>
<p>Introdução a análise de circuitos magnéticos: princípios da conversão eletromecânica de energia; Transformadores: tipos, ensaios, circuito equivalente, regulação e rendimento, paralelismo de transformadores, transformadores de corrente e potencial, autotransformadores; Princípios de funcionamento de máquinas elétricas: máquinas de corrente contínua, máquinas de indução e máquinas síncronas.</p> <p><b>Núcleo coberto: Profissionalizante</b></p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <p>1. DEL TORO, V., <b>Fundamentos de Máquinas Elétricas</b>. Editora: LTC – 1. ed., 1999.</p> <p>2. KOSOW, I. L., <b>Máquinas Elétricas e Transformadores</b>. Editora: Globo – 14ª edição, 2006.</p> <p>3. FALCONE, A. G. <b>Eletromecânica</b>. Volumes 1 e 2. Edgard Blücher Ltda. São Paulo.</p> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <p>1. FITZGERALD, A. E.. KINGSLEY JR. C., <b>Máquinas Elétricas</b>. Editora Bookman. 6ª edição. 2006.</p> <p>2. CARVALHO, Geraldo. <b>Máquinas Elétricas –Teoria e Ensaio</b>. 4ª edição revisada. Editora Érica. 2006.</p> <p>3. MARTIGNONI, Alfonso. <b>Máquinas Elétricas de Corrente Alternada</b>. 6ª edição. Editora Globo. 1995.</p>		

4. BIM, Edson. Máquinas Elétricas e Acionamento. 2ª edição. Editora Campus. 2012.
5. SIMONE, Gilio Aluisio, CREPPE, Crivellari Renato. Conversão Eletromecânica de Energia. 1ª edição. 344p. ISBN 978-85-7194-603-3.
6. CHAPMAN, Stephen. Electric Machinery Fundamentals. 4ª edição. Editora McGraw-Hill.

### 7º Período

Distribuição de Energia Elétrica	Créditos: 4T	Carga Horária: 60 h
<p>Planejamento da distribuição. Tipos de sistemas de distribuição. Proteção, manutenção e operação. Controle de tensão. Dimensionamento de sistemas.</p> <p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ROBBA, João Ernesto; KAGAN, Nelson. <b>Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica</b>. Edgar Blucher.</li> <li>2. ELGERD, Olle I. <b>Introdução a Teoria de Sistemas de Energia Elétrica</b>. McGraw-Hill. São Paulo. 1980.</li> <li>3. GONEN, Turan. <b>Electric Power Distribution System Engineering</b>. Editora CRC Press. 2ª edição. 2010.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. SALLAM, Abdelhay A. <b>Electric Distribution Systems</b>. 1ª edição. Editora Wiley-IEEE Press. 2007.</li> <li>2. FONSECA, Joazir Nunes, REIS, Linei Belico dos. <b>Empresas de Distribuição de Energia Elétrica no Brasil</b>. 1ª edição. Editora Synergia. 2011. 238p.</li> </ol>		

Máquinas Elétricas I	Créditos: 5 (4T+1L)	Carga Horária: 75 h
<p>Máquinas de corrente contínua. Relações de conjugado e velocidade das máquinas derivação, série, composta e de excitação independente. Máquinas assíncronas: princípio de funcionamento, circuitos equivalentes, curvas de conjugado, corrente, fator de potência e rendimento, controle de velocidade. Motores assíncronos monofásicos. Ensaios. Laboratórios.</p> <p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p>		

**Pré-requisito:** Nenhum

**Bibliografia Básica:**

1. FITZGERALD, A. E.. KINGSLEY JR. C., Máquinas Elétricas. Editora Bookman. 6ª edição. 2006.
2. FALCONE, A. G. **Eletromecânica**. Volumes 1 e 2. Edgard Blücher Ltda.. São Paulo. 2000.
3. KOSOW, I. L. **Máquinas Elétricas e Transformadores**. 12ª Edição. Editora Globo. 1996.
4. DEL TORO, Vincent, **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. Editora: LTC – 1ª edição, 1999.

**Bibliografia Complementar:**

1. FITZGERALD, A. E.. KINGSLEY JR. C., UMANS, STEPHEN. **Electric Machinery**. Editora McGraw-Hill. 4ª edição revisada. 704 p.
2. CARVALHO, Geraldo. Máquinas Elétricas –Teoria e Ensaio. 4ª edição revisada. Editora Érica. 2006.
3. MARTIGNONI, Alfonso. Máquinas Elétricas de Corrente Alternada. 6ª edição. Editora Globo. 1995.
4. BIM, Edson. Máquinas Elétricas e Acionamento. 2ª edição. Editora Campus. 2012.
5. SIMONE, Gilio Aluisio, CREPPE, Crivellari Renato. Conversão Eletromecânica de Energia. 1ª edição. 344p. ISBN 978-85-7194-603-3.
6. CHAPMAN, Stephen. Electric Machinery Fundamentals. 4ª edição. Editora McGraw-Hill.

<b>Teoria de Controle</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Modelamento de sistemas físicos: métodos empíricos e analíticos. Desenvolvimento de diagramas de blocos para sistemas de controle. Análise qualitativa e quantitativa de sistemas de controle. Realimentação negativa. Sistemas de primeira e segunda ordem. Sistemas de ordem elevada. Método do lugar das raízes. Técnicas no domínio da frequência. Análise por espaço de estados. Análise de sistemas de tempo discretos. Laboratórios.</p>		
<p><b>Núcleo coberto: Profissionalizante</b></p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p>		

1. Dorf, Richard C. **Modern control systems**. Reading: Addison-Westey, c1980.
2. OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno**. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos, c1998. 813p. ISBN 8521612453.
3. MORAES, Cícero C.; CASTRUCCI, Plínio L. **Engenharia de Automação Industrial**. 2ª edição. Editora LTC. 2007.

**Bibliografia Complementar:**

1. GROOVER, Mikell P. **Automação Industrial e Sistemas de Manufatura**. Editora Pearson. 592 p. ISBN 9788576058717.
2. ROSÁRIO, João Maurício. **Princípios de Mecatrônica**. Editora Pearson. 2005. 368 p.
3. CAPELLI, Alexandre. **Automação Industrial – Controle do Movimento e Processos Contínuos**. Editora Érica. 240 p. ISBN 978-85-365-0117-8.
4. LUGLI, A. B., SANTOS, M. M. D. **Sistemas Fieldbus para Automação Industrial – DeviceNET, CANopen, SDS e Ethernet**. Editora Érica. 160 p. ISBN 978-85-365-0249-6
5. THOMAZINI, Daniel; ALBUQUERQUE, Pedro U. B. **Sensores Industriais – Fundamentos e Aplicações**. Editora Érica. 224p. ISBN 978-85-365-0071-3

<b>Microprocessadores e Sistemas Embarcados</b>	<b>Créditos: 6 (4T+2L)</b>	<b>Carga Horária: 90 h</b>

Estudo e organização dos principais módulos que formam os microprocessadores e os sistemas embarcados, detalhamento das instruções, modos de endereçamento, interrupção, aplicação do microcontrolador acionando e controlando sistemas industriais. Arquitetura interna dos microcontroladores, características e aplicações. Programação dos microcontroladores utilizando linguagem C. Projetos de sistemas embarcados com microcontroladores e interfaces. Sensores e atuadores para sistemas embarcados.

**Núcleo coberto: Específico**

**Bibliografia Básica:**

1. Wilmshurst, Tim. **Designing Embedded Systems with PIC Microcontrollers: Principles and applications.**
2. Souza, David José de. **Desbravando o PIC - Ampliado e Atualizado para PIC 16F628A.** São Paulo: Érica, 2004. 272 p.
3. Pereira, Fábio. **Microcontroladores PIC – Programação em C.** São Paulo: Érica, 2005. 360 p.

**Bibliografia Complementar:**

1. André Schneider de Oliveira e Fernando Souza de Andrade. **Sistemas Embarcados - Hardware e Firmware na Prática.** São Paulo: Editora Érica, 320 p.
2. GIMENEZ, SALVADOR PINILLOS. **Microcontroladores 8051: Teoria do hardware e do software / Aplicações em controle digital / Laboratório e simulação.** São Paulo. Pearson Education do Brasil, 2002;
3. SILVA JR, VIDAL PEREIRA DA. **Aplicações práticas do microcontrolador 8051.** 11ª edição. Editora Érica;
4. ZANCO, W.S., “Microcontroladores PIC - Técnicas de Software e Hardware para Projetos de Circuitos Eletrônicos” - 2 ed., Editora Érica.
5. MALVINO, ALBERT P.; Eletrônica: Vol 2. 4ª Ed. Editora Makron Books. 1997.
6. SEDRA, ADEL S.; SMITH, KENNETH C. Microeletrônica. 5ª Ed. Editora Pearson/Prentice Hall. 2007.

<b>Eletrônica de Potência</b>	<b>Créditos: 4 (4T)</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Semicondutores de potência e outros dispositivos. Retificadores não controlados e controlados industriais. Fontes de alimentação. Sistemas no-breaks. Reatores Eletrônicos. Sistemas com energias renováveis. Laboratórios.</p> <p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p>		

**Bibliografia Básica:**

1. RASHID, Muhammad H. **Eletrônica de Potencia - Circuitos, Dispositivos e Aplicações**. Makron Books. São Paulo - 1999.
2. Ashfaq Ahmed. “Eletrônica de Potência”. Editora Prentice Hall, São Paulo-Brasil, 2000.
3. Ivo Barbi. “Eletrônica de Potência”. Edição do Autor, UFSC, Terceira Edição, 2000.

**Bibliografia Complementar:**

1. LANDER, Cyril W. **Eletrônica Industrial: Teoria e Aplicações**. McGraw-Hill.
2. ALMEIDA, Jose Luiz Antunes. **Eletrônica Industrial**. Érica. São Paulo. 1985.
3. ARRABACA, Devair Aparecido; GIMENEZ, Eletrônica de Potência – Conversores de Energia CA/CC –Teoria, Prática e Simulação. Salvador Pinillos. Editora Érica. 2011.

<b>Laboratório de Eletrônica de Potência</b>	<b>Créditos: 2 (2L)</b>	<b>Carga Horária: 30 h</b>
Semicondutores de potência e outros dispositivos. Retificadores não controlados e controlados industriais. Fontes de alimentação. Sistemas no-breaks. Reatores Eletrônicos. Sistemas com energias renováveis. Laboratórios.		
<b>Núcleo coberto: Específico</b>		
<b>Co-requisito:</b> Eletrônica de Potência		
<b>Bibliografia Básica:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ashfaq Ahmed. “Eletrônica de Potência”. Editora Prentice Hall, São Paulo-Brasil, 2000.</li> <li>2. BOYLESTAD, ROBERT L.; Dispositivos Eletrônicos e teoria de circuitos. 8ª Ed. ISBN <a href="#">85-87918-22-2</a>. 2004.</li> <li>3. CAPUANO, Francisco G.; MARINO, Maria Aparecida. Laboratório de Eletricidade e Eletrônica. Editora Érica. 24ª edição. 312 p.</li> </ol>		
<b>Bibliografia Complementar:</b>		
<b>Bibliografia Complementar:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilizando Eletrônica Com AO, SCR, TRIAC, UJT, PUT, CI 555, LDR, LED, FET e IGBT. Editora Érica.</li> <li>2. DEL TORO, Vincent, <b>Fundamentos de Máquinas Elétricas</b>. Editora: LTC – 1o edição, 1999.</li> <li>3. Revista O Setor Elétrico.</li> <li>4. MALVINO, ALBERT P.; Eletrônica: Vol 1. 4ª Ed. Editora Makron Books. 1997.</li> <li>5. MALVINO, ALBERT P.; Eletrônica: Vol 2. 4ª Ed. Editora Makron Books. 1997.</li> </ol>		



<b>Eletrotécnica Industrial</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Elementos de projeto. Elementos de proteção e seccionamento. Cálculo de curto-circuito, diagrama de impedância. Diagrama para ligação de motores, dimensionamento dos elementos para partida direta, estrela-triângulo, chave-compensadora. Iluminação industrial. Tarifação energética. Laboratórios.</p> <p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p> <p><b>Pré-requisitos:</b> Instalações Elétricas</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. MAMEDE FILHO, João. Instalações Elétricas Industriais. Livros técnicos e científicos.</li> <li>2. ARNOLD, Patrick. Fundamentos de Eletrotécnica. EPU.</li> <li>3. MAMEDE, Filho João. Manual de Equipamentos Elétricos. 3ª edição. Editora LTC. 2005.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. GUERRINI, Délio Pereira. Iluminação – Teoria e Projeto. 2ª edição. Editora Érica. 136p. ISBN: 978-85-365-0180-2.</li> <li>2. CREDER, Hélio. Manual do Instalador Eletricista. 2ª edição. Editora LTC. 2004.</li> <li>3. CAVALCANTE, P. J. Mendes. Fundamentos de Eletrotécnica. 21ª edição Editora Freitas Bastos. 2001.</li> <li>4. FLARYS, Francisco. Eletrotécnica Geral – Teoria e Exercícios Resolvidos. Editora Manole. 1ª edição. 2005.</li> <li>5. PINHEIRO, J. M. Infra-estrutura Elétrica para Rede de Computadores. 1ª edição. Editora Ciência Moderna.</li> </ol>		

### 8º Período

<b>Máquinas Elétricas II</b>	<b>Créditos: 5 (4T+1L)</b>	<b>Carga Horária: 75 h</b>
<p>Máquinas Síncronas: princípio de funcionamento, diagramas fasoriais e circuito equivalente. Análise não linear. Aplicações de geradores e motores síncronos. Paralelismo de máquinas síncronas. Rendimento. Introdução ao estudo de transitórios em máquinas síncronas. Laboratórios.</p> <p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p>		

**Pré-requisitos:** Máquinas Elétricas I

**Bibliografia Básica:**

1. FITZGERALD, A. E.. KINGSLEY JR. C., Máquinas Elétricas. Editora Bookman. 6ª edição. 2006.
2. FALCONE, A. G. **Eletromecânica**. Volumes 1 e 2. Edgard Blücher Ltda.. São Paulo. 2000.
3. KOSOW, I. L. **Máquinas Elétricas e Transformadores**. 12ª Edição. Editora Globo. 1996.
4. DEL TORO, Vincent, **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. Editora: LTC – 1ª edição, 1999.

**Bibliografia Complementar:**

1. FITZGERALD, A. E.. KINGSLEY JR. C., UMANS, STEPHEN. **Electric Machinery**. Editora McGraw-Hill. 4ª edição revisada. 704 p.
2. CARVALHO, Geraldo. Máquinas Elétricas –Teoria e Ensaio. 4ª edição revisada. Editora Érica. 2006.
3. MARTIGNONI, Alfonso. Máquinas Elétricas de Corrente Alternada. 6ª edição. Editora Globo. 1995.
4. BIM, Edson. Máquinas Elétricas e Acionamento. 2ª edição. Editora Campus. 2012.
5. SIMONE, Gilio Aluisio, CREPPE, Crivellari Renato. Conversão Eletromecânica de Energia. 1ª edição. 344p. ISBN 978-85-7194-603-3.
6. CHAPMAN, Stephen. Electric Machinery Fundamentals. 4ª edição. Editora McGraw-Hill.

Acionamentos Elétricos	Créditos: 4 (4T)	Carga Horária: 60 h
<p>Princípios fundamentais do acionamento elétrico. Conjugado motor, resistente e de aceleração. Momento de inércia. Potência. Aceleração e desaceleração. Efeitos térmicos em máquinas elétricas. Controle de motores. Conversores estáticos em sistemas de acionamentos elétricos. Frenagens. Estudos de sistemas práticos. Determinação de parâmetros de máquinas elétricas. Comando e proteção de motores. Medição e estimação digital de velocidade, posição, fluxo e conjugado. Técnicas de controle de motores elétricos. Projeto de sistemas de acionamento: aplicações industriais, comerciais e residenciais. Laboratórios.</p> <p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p> <p><b>Pré-requisitos:</b> Máquinas Elétricas I</p>		

**Bibliografia Básica:**

1. FITZGERALD, A. E.. KINGSLEY JR. C., Máquinas Elétricas. Editora Bookman. 6ª edição. 2006.
2. DEL TORO, Vincent, **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. Editora: LTC – 1o edição, 1999.
3. KOSOW, I. L. **Máquinas Elétricas e Transformadores**. 12q Edição. Editora Globo. 1996.

**Bibliografia Complementar:**

1. FRANCHI, Claiton Moro. Acionamentos Elétricos. 1ª Edição. Editora Érica. 2007.
2. FALCONE, A. G. **Eletromecânica. Volumes 1 e 2**. Edgard Blücher Ltda.. São Paulo. 2000.
3. BIM, Edson. Máquinas Elétricas e Acionamento. 2ª edição. Editora Campus. 2012.
4. CARVALHO, Geraldo. Máquinas Elétricas –Teoria e Ensaio. 4ª edição revisada. Editora Érica. 2006.
5. FITZGERALD, A. E.. KINGSLEY JR. C., UMANS, STEPHEN. **Electric Machinery**. Editora McGraw-Hill. 4ªedição revisada. 704p.

<b>Laboratório de Acionamentos Elétricos</b>	<b>Créditos: 2 (2T)</b>	<b>Carga Horária: 30 h</b>
<p>Aulas práticas de laboratório abordando os seguintes temas: Princípios fundamentais do acionamento elétrico. Conjugado motor, resistente e de aceleração. Momento de inércia. Potência. Aceleração e desaceleração. Efeitos térmicos em máquinas elétricas. Controle de motores. Conversores estáticos em sistemas de acionamentos elétricos. Frenagens. Estudos de sistemas práticos. Determinação de parâmetros de máquinas elétricas. Comando e proteção de motores. Medição e estimação digital de velocidade, posição, fluxo e conjugado. Técnicas de controle de motores elétricos. Projeto de sistemas de acionamento: aplicações industriais, comerciais e residenciais. Laboratórios.</p> <p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p> <p><b>Pré-requisitos:</b> Máquinas Elétricas I</p> <p><b>Co-requisito:</b> Acionamentos Elétricos</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.FRANCHI, Claiton Moro. Acionamentos Elétricos. 1ª Edição. Editora Érica. 2007</li> <li>2.FITZGERALD, A. E; KINGSLEY, Charles; UMANS, Stephen D. Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006</li> <li>3.KOSOW, Irving L. Maquinas eletricas e transformadores. 15. ed. Sao Paulo: Globo, 2008</li> </ol>		

**Bibliografia Complementar**

- 1.MAMEDE, Filho João. Manual de Equipamentos Elétricos. 3ª edição. Editora LTC. 2005
- 2.Carvalho, Geraldo, Máquinas elétricas:teoria e ensaios. 2º edição. Editora Érica, 2007
- 3.Chapman S.J.Electric Machinery Fundamentals. Fifth edition.McGrawHill
- 4.Facolne, A.G. Eletromecânica:Máquinas elétricas rotativas, Volume 2,2009.Edgard Ltda. São Paulo
- 5.TORO, Vincent Del. Fundamentos de máquinas elétricas. Rio de Janeiro: LTC, 2009

<b>Ciências do Ambiente</b>	<b>Créditos: 2T</b>	<b>Carga Horária: 30 h</b>
<p>Noções de ecologia. A engenharia e o meio ambiente. Os efeitos da tecnologia sobre o equilíbrio ecológico. Preservação das reservas naturais. Tratamento de efluentes líquidos industriais. Resíduos sólidos industriais. Legislação ambiental. Sistema nacional de meio ambiente – SISNAMA. Agressividade do meio ambiente sobre os materiais.</p>		
<p><b>Núcleo coberto: Básico</b></p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p>		
<p>1. BRAGA, Benedito; HESPANHOL, Ivanildo; MIERZWA, José Carlos. <b>Introdução à Engenharia Ambiental: O Desafio do Desenvolvimento Sustentável</b>;, 2a Edição. São Paulo, Pearson,2006.</p>		
<p>2. BAPTISTA DA CUNHA Sandra, TEIXEIRA GUERRA, Antônio José. A, <b>Questão Ambiental. Diferentes Abordagens</b>, 2 Edição. Rio de Janeiro:Bertrand Brasil,2005</p>		
<p>3. ACADEMIA PEARSON – Gestão Ambiental. Editora Pearson. 1ª edição. 2011.</p>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p>		
<p>1. MILLER, G.Tyler Jr. Ciências Ambiental. 1ª edição. Editora Cengage Learning. 2006.</p>		
<p>2. PEREIRA, Mário Jorge. Meio Ambiente e Tecnologia. Editora MCT Books. 2010.</p>		
<p>3. SEIFFERT, Mari Elizabeth B. Sistemas de Gestão Ambiental (isso 14001) e Saúde. 1ª edição. Editora Atlas. 2008.</p>		
<p>4. BIASATTO, Eloisa; PACHECO, Elen B.A.; BONELLI Cláudia M.C., <b>Meio Ambiente, poluição e reciclagem</b>; 1 Edição. S.P. Edgar Blucher,2005.</p>		
<p>5. MORELLI. RIBEIRO. Resíduos Sólidos: Problemas ou Oportunidade? Editora MCT Books. 1ª edição. 2009.</p>		

<b>Transmissão de Energia Elétrica</b>	<b>Créditos: 4 T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Parâmetros das linhas de transmissão. Indutância e capacitância de linhas de transmissão. Comportamento de linhas curtas, médias e longas. Transposição de linhas. Constantes generalizadas. Quadripolos. Transitórios eletromagnéticos. Compensação reativa. Construção, manutenção e operação de linhas e redes. Automação em redes. Planejamento, aspectos mecânicos, e efeitos ambientais na transmissão de energia elétrica.</p> <p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ELGERD, Olle I. <b>Introdução a Teoria de Sistemas de Energia Elétrica</b>. McGraw-Hill. São Paulo.1980.</li> <li>2. FUCHS, Rubens Dario. <b>Transmissão de Energia Elétrica - Linhas Aéreas</b>. LTC. Rio de Janeiro.1979.</li> <li>3. CAMARGOS, C. Celso de Brasil. <b>Transmissão de Energia Elétrica – Aspectos Fundamentais</b>. 3ª edição. Editora UFSCAR. 2010.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. GRAINGER, Hohn. <b>Power System Analysis</b>. 1ª edição. Editora McGraw-Hill Science. 1994.</li> <li>2. GLOVER, J. Duncan. <b>Power System Analysis and Design</b>. 4ª edição. Editora CL-Engineering. 2007.</li> </ol>		

<b>Instrumentação e Controle de Processos</b>	<b>Créditos: 4 (4T)</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Características gerais dos processos industriais. Características gerais dos sistemas de medição. Transdutores e sensores. Condicionadores de sinais. Exibição, registro, manipulação e transmissão de dados. Transmissores e distribuidores de sinais. Controladores analógicos e digitais. Elementos finais de controle. Medição de grandezas de processos industriais: pressão, vazão, nível, temperatura, força, velocidade, aceleração, etc. Instrumentação analítica. Configuração de sistemas para aquisição e processamento de sinais. Laboratórios.</p> <p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. BEGA, Egídio Alberto. Instituto Brasileiro de Petróleo. <b>Instrumentação industrial</b>. Rio de Janeiro: Interciência, IBP, 2003. 541p.</li> <li>2. ROBERT, B.Northorp. <b>Introduction to Instrumentation and Measurements</b>. Segunda. Connecticut, USA: University of Connecticut – Storrs – USA. ISBN: 0-8493-3773-9.</li> <li>3. FIALHO, Arivelto Bustamante. <b>Instrumentação Industrial – Conceitos, Aplicações e Análises</b>.</li> </ol>		

7ª edição revisada. Editora Érica.

**Bibliografia Complementar:**

1. WERNECK, Marcelo Martins. **Transdutores e Interfaces**. Editora LTC. 225 p. ISBN 8521610521.
2. BOLTON, William. **Instrumentação e Controle**. Editora Hemus. 200 p. ISBN: 852890119X.
3. SIGHIERIL, Luciano; NISHINARI, Akiyoshi. **Controle Automático de Processos Industriais – instrumentação**. 2ª edição. Editora Edgard Blucher. ISBN 13:9788521200550.
4. ALVES, José Luis Loureiro. **Instrumentação, Controle e Automação de Processos**. 2ª edição. Editora LTC. ISBN: 8521617623.
5. BONACORSO, Nelso Gauze; NOLL, Valdir. **Automação Eletropneumática**. 11ª edição. Editora Érica. 160 p. ISBN 978-85-7194-425-1.

<b>Laboratório de Instrumentação e Controle de Processos</b>	<b>Créditos: 2 (2L)</b>	<b>Carga Horária: 30 h</b>
<p>Aulas práticas de laboratório abordando os seguintes itens: Características gerais dos processos industriais. Características gerais dos sistemas de medição. Transdutores e sensores. Condicionadores de sinais. Exibição, registro, manipulação e transmissão de dados. Transmissores e distribuidores de sinais. Controladores analógicos e digitais. Elementos finais de controle. Medição de grandezas de processos industriais: pressão, vazão, nível, temperatura, força, velocidade, aceleração, etc. Instrumentação analítica. Configuração de sistemas para aquisição e processamento de sinais. Laboratórios.</p> <p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p> <p><b>Co-requisito:</b> Instrumentação e Controle de Processos</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. BEGA, Egídio A. (Org.) et al. <b>Instrumentação industrial</b>. 2. ed. Rio de Janeiro, Editora Interciência, 2006. xvii, 583 p.</li> <li>2. FIALHO, Arivelto B. <b>Instrumentação Industrial – Conceitos, Aplicações e Análises</b>. 7ª Edição, São Paulo, Editora Érica, 2010. 280p.</li> <li>3. SOISSON, Harold E. <b>Instrumentação industrial</b>. Curitiba, Editora Hemus, 2002. 687p.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. SIGHIERI, Luciano; NISHINARI, Akiyoshi. <b>Controle Automático de Processos Industriais: instrumentação</b>. 2ª Edição, São Paulo, Editora Edgard Blucher, 1973. 234 p.</li> <li>2. ALVES, José L. L.; <b>Instrumentação, Controle e Automação de Processos</b>. 2ª Edição, Rio de Janeiro, Editora LTC, 2010.</li> <li>3. BOLTON, William; <b>Instrumentação e Controle</b>. 2ª Edição, São Paulo, Editora Hemus, 2005.</li> <li>4. BONACORSO, Nelso G.; NOLL, Valdir; <b>Automação Eletropneumática</b>. 11ª Edição, São Paulo, Editora Érica, 2008.</li> </ol>		

5. WERNECK, Marcelo M.; Transdutores e Interfaces. Rio de Janeiro, Editora LTC, 1996.

### 9º Período

<b>Qualidade de Energia Elétrica</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>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. Normatização brasileira e internacional. Uso racional e eficiente de energia elétrica. Efeitos dos distúrbios sobre a sensibilidade de equipamentos pertencentes ao sistema elétrico de potência.</p>		
<p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. GREENWOOD, A. <b>Electrical Transients in Power Systems</b>. J. Wiley &amp; Sons. 2<sup>nd</sup> edition, New York. 1999. USA.</li> <li>2. Dugan, R.C., McGranaghan. M.F., Beaty, H.W.: <b>Electric Power Systems Quality</b> - McGraw Hill, NY - 1966.</li> <li>3. Arrilaga, J. et al.: <b>Power System Harmonic Analysis</b> - John Wiley&amp;Sons, London 1997.</li> </ol>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. KAGAN, Nelson; ROBBA, Ernesto João. Estimação de Indicadores de Qualidade da Energia Elétrica. 1ª edição. Editora Edgard Blucher. 2009.</li> <li>2. MARTINHO, Edson. Distúrbios de Energia Elétrica. 2ª edição. Editora Érica. 2009.</li> <li>3. SANTOSO, Surya. et. al. Electrical Power Systems Quality. 2ª edição. Editora McGraw-Hill Professional. 2002.</li> <li>4. BOLLEN, Math H. Understanding power Quality Problems: Voltage Sags and interruptions. 1ª edição. Editora Wiley-IEE Press. 1999.</li> <li>5. FUCKS, Ewald. Power Quality in Power Systems and Electrical Machines. 1ª edição. Editora Academic Press. 2008.</li> </ol>		

6. BOLLEN, Math H. Signal Processing of Power Quality Disturbances. 1ª edição. Editora Wiley-IEEE E Press. 2006.

7. SILVA, Mauri Luiz da. Luz, Lâmpada e iluminação. 3ª edição. Editora Ciência Moderna. 2004.

<b>Sistemas Elétricos de Potência</b>	<b>Créditos: 4 T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>

Valores percentuais e por unidade. Mudança de base. Matrizes. Fluxo de potência. Curto-circuito. Componentes simétricos. Representação de redes por diagramas sequenciais. Modelo para representação de carga: impedância constante, potência constante, corrente constante.

**Núcleo coberto: Específico**

**Bibliografia Básica:**

1. ROBBA, João Ernesto; KAGAN, Nelson. **Introdução a Sistemas Elétricos de Potência**. Editora Edgard Blucher. 2ª edição. 2000.

2. STEVENSON, Willian. **Elementos de análise de sistemas de potência**. McGraw Hill.

3. ZANETTA JR. Luiz Cera. Fundamentos de Sistemas Elétricos de Potência. 1ª edição. Editora Livraria da Física. 2005

**Bibliografia Complementar:**

1. KAGAN, Nelson; KAGAN, Henrique; SCHIMIDT, Hernán Pietro; OLIVEIRA, C. César Barioni de. Métodos de Otimização Aplicados a Sistemas Elétricos de Potência. 1ª edição. Editora Edgard Blucher. 2009.

2. KINDERMANN, Geraldo. Curto-circuito. 5ª edição. Editora Edgard Blucher. 2009.

3. BARROS, Benjamim Ferreira de; GEDRA, Ricardo Luis. Cabine Primária – Subestações de Alta Tensão de Consumidor. 2ª edição. Editora Érica ISBN: 978-85-365-0261-8

4. ZANETTA JÚNIOR, Luiz Cera. Transitórios Eletromagnéticos em Sistemas Elétricos de Potência. 1ª edição. Editora EDUSP. 1994.

5. GRAINGER, Hohn, STEVENSON, William Jr. Power System Analysis. 1ª edição. Editora McGraw-Hill Science. 1994.

6. GOMÉZ-EXPOSITO. Sistemas de Energia Elétrica – Análise e Operação. 1ª edição. Editora LTC. 2011.



<b>Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica</b>	<b>Créditos: 2T</b>	<b>Carga Horária: 30 h</b>
Assuntos atuais relativos a engenharia elétrica. Desenvolver habilidades em trabalhos de pesquisa e a elaboração de relatórios técnicos.		
<b>Núcleo coberto: Específico</b>		
<b>Bibliografia Básica:</b>		
Bibliografia indicada pelos docentes responsáveis em cada semestre.		
Periódicos e revistas especializadas.		

<b>Direito e Legislação</b>	<b>Créditos: 2 T</b>	<b>Carga Horária: 30 h</b>
Noções gerais de direito civil, comercial e trabalhista. Legislação relacionada ao exercício da profissão de engenharia. Noções de contraditório. Legislação relacionada com o exercício profissional do engenheiro. Lei 5194. Sistema CONFEA/CREA.		
<b>Núcleo coberto: Básico</b>		
<b>Bibliografia Básica:</b>		
1. CARVALHO, K. G. <b>Direito Constitucional Didático</b> . 5. ed. Rev. Atual. Belo Horizonte: Del Rey, 1997. 501p.		
2. PINHO, R. R.; NASCIMENTO, A M. <b>Instituições de Direito Público e Privado: Introdução ao Estudo do Direito, Noções de Ética Profissional</b> . 18. ed. São Paulo: Atlas, 1992. 413p.		
3. “Códigos Nacionais: Civil, Tributário, Comercial, Penal, Previdenciário”.		
<b>Bibliografia Complementar:</b>		
1. “Constituição da República Federativa do Brasil de 1988”, 1988.		
2. FLORES, L.V.N., “Direito Autoral na Engenharia e Arquitetura”, Editora Pilares, 2010.		
3. OLIVEIRA, A. I. A. , “Introdução a Legislação Ambiental Brasileira e Licenciamento Ambiental”, Editora Lumens Juris, 2005.		
4. OLIVEIRA, A. I. A. , “Introdução a Legislação Ambiental Brasileira e Licenciamento Ambiental”, Editora Lumens Juris, 2005.		
5. RIOS, T A. “Ética e competência”, Editora Cortez, 1993.		

Economia Aplicada	Créditos: 2T	Carga Horária: 30 h
<p>Noções de macroeconomia. Noções de microeconomia. Matemática financeira e análise de investimento.</p> <p><b>Núcleo coberto: Básico</b></p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ASSAF NETO, A.; <b>Matemática Financeira e suas Aplicações</b>. Ed. Atlas,SP. 1998.</li> <li>2. VARIAN, H. R. <b>Microeconomia: Princípios Básicos</b>. Editora Campus, 2003. 778 p.</li> <li>3. HALL, R.E.; LIEBERMAN, M. <b>Macroeconomia: Princípios e Aplicações</b>. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2003.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. BLANCHARD, O., “Macroeconomia”, Editora Campus, 1999.</li> <li>2. FROYEN, R. T., “Macroeconomia”, Editora Saraiva, 1999.</li> <li>3. “Manual de Economia” - 5 ed., (Equipe de Professores da USP), Editora Saraiva, 2004.</li> <li>4. MANKIW, N. G., “Introdução à Economia: Princípios de Micro e Macroeconomia”, Editora Campus, 2001.</li> <li>5. Rosseti,J.P., “Introdução à Economia”, Editora Atlas, São Paulo, 1980.</li> </ol>		

Metodologia Científica	Créditos: 2T	Carga Horária: 30 h
<p>O problema científico na área. Atualização bibliográfica, fontes, "o estado da arte". Técnicas de pesquisa. Realização de levantamento bibliográfico, redação e estruturação de trabalho científico. Elaboração de referências, citações bibliográficas e normalização de trabalhos científicos. Relatórios de pesquisa. Estudo monográfico. Publicação científica.</p> <p><b>Núcleo coberto: Básico</b></p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. FRANÇA, J. L. et al. <b>Manual para normalização de publicações técnico-científicas</b>. 5.ed. Rev. Belo Horizonte : Ed. UFMG, 2001. 211p.</li> <li>2. LAKATOS, E. M., MARCONI, M. A. <b>Metodologia Científica</b>. São Paulo: Ed. Atlas, 1983.</li> <li>3. MARCONI, M.A; LAKATOS, E.M. <b>Fundamentos de Metodologia Científica</b>. 6. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2005.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. MARKUS, Otávio; <b>Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada: teoria e exercícios</b>. São Paulo: Érica, 2008.</li> </ol>		

2. SEVERINO, A. J., Metodologia do Trabalho Científico. São Paulo: Editora Cortez, 2000.

### 10º Período

<b>Gestão Empresarial</b>	<b>Créditos: 2T</b>	<b>Carga Horária: 30 h</b>
<p>Administração e organização de empresas. Métodos de planejamento e controle. Administração financeira. Administração de pessoal. Administração de suprimento. Contabilidade e balanço. Aspectos jurídicos. Gestão participativa.</p> <p><b>Núcleo coberto: Básico</b></p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ZACCARELLI, S. B. <b>Administração Estratégica da Produção</b>. São Paulo: Atlas, 1990. 134p.</li> <li>2. CHIAVENATO, I. <b>Introdução à Teoria Geral da Administração</b>. 5. ed. São Paulo: Makron Books, 1997.</li> <li>3. MAXIMIANO, A. C. A. <b>Teoria Geral da Administração</b>. São Paulo: Atlas, 2006.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. HAMPTON, David R. <b>Administração Contemporânea: teoria, prática, casos</b>. Editora McGraw Hill do Brasil, 2007.</li> <li>2. ARAUJO, L. C. G. <b>Organização, sistemas e métodos e as tecnologias de gestão organizacional – v. 3</b>. São Paulo: Atlas, 2008.</li> <li>4. ARAUJO, L. C. G. <b>Gestão de pessoas: Estratégias e Integração Organizacional</b>. São Paulo: Atlas, 2006.</li> </ol>		

5. ALMEIDA, Martinho Isnard Ribeiro de. Manual de Planejamento Estratégico: desenvolvimento de um plano estratégico com a utilização de planilhas Excel. 2ª Ed. São Paulo, 2003.

<b>Proteção de Sistemas Elétricos</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Filosofia da proteção de sistemas elétricos. Dispositivos e equipamentos de proteção. Princípios de operação dos relés. Tipos de relés. Proteção de geradores, linhas de transmissão, barramentos, transformadores. Coordenação da proteção. Proteção de subestações típicas.</p> <p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p> <p><b>Pré-Requisito:</b> Sistemas Elétricos de Potência</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. STEVENSON, Jr. Willian D. <b>Elementos de Análise de Sistemas de Potência</b>.</li> <li>2. CAMINHA, Amadeu. Introdução à <b>Proteção dos Sistemas Elétricos</b>. 1ª edição. Editora Edgard Blucher. 1977.</li> <li>3. KINDERMANN, G.: <b>Proteção de Sistemas Elétricos de Potência</b> – volume 1. 2ª. ed., Edição do autor, 2008.</li> <li>4. KINDERMANN, G.: <b>Proteção de Sistemas Elétricos de Potência</b> – volume 2. 2ª. ed., Edição do autor, 2008.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. KINDERMANN, G.: <b>Proteção de Sistemas Elétricos de Potência</b> – volume 3. 2ª. ed., Edição do autor, 2008.</li> <li>2. COURY, Denis Vinicius; OLESKOVICZ, Mario; GIOVANINI, Renan. <b>Proteção Digital de Sistemas Elétricos de Potência: dos relés eletromecânicos aos microprocessados inteligentes</b>. 1ª edição. Editora EDUSP. ISBN-10: 85-852-0578-4.</li> <li>3. PHADKE, Arun G.; THORP, James S. <b>Computer Relaying for Power Systems</b>. 2ª edição. Editora Wiley-IEEE Press. 2009.</li> <li>4. HOROWITZ, Stanley H; PHADKE, Arun G. <b>Power System Relaying</b>. 3ª edição. Editora Wiley. 2008.</li> <li>5. MAMEDE FILHO, João. <b>Proteção de Sistemas Elétricos de Potência</b>. 1ª edição. Editora LTC. 2008.</li> <li>6. MIGUEL, Pablo Mourente. <b>Introdução à Simulação de Relés de Proteção Usando a Linguagem</b></li> </ol>		

“Models” do ATP. 1ª edição. Editora Ciência moderna. 2011.

<b>Trabalho de Conclusão de Curso</b>	<b>Créditos: 2 T</b>	<b>Carga Horária: 30 h</b>
<p>Definição de tema. Normas de citação bibliográfica. Pesquisa bibliográfica. Qualificação da proposta de trabalho a ser desenvolvido. Elaboração do trabalho de fim de curso com orientação e acompanhamento acadêmicos. Agendamento e avaliação da banca examinadora.</p> <p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p> <p><b>Pré-requisito:</b> Metodologia Científica</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. FRANÇA, J. L. et al. <b>Manual para normalização de publicações técnico-científicas</b>. 5.ed. Rev. Belo Horizonte : Ed. UFMG, 2001. 211p.</li> <li>2. SÁ, E. S. de. <b>Manual de normalização de trabalhos técnicos, científicos e culturais</b>. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.</li> <li>3. SEVERINO, Antônio Joaquim. <b>Metodologia do Trabalho Científico</b>. São Paulo: Cortez, 2000.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. DEMO, Pedro. <b>Pesquisa: Princípio científico e educativo</b>. Editora Cortez, São Paulo, 1990.</li> <li>2. Manual do Trabalho de conclusão de curso do Campus. Disponível em &lt;<a href="http://www.formiga.ifmg.edu.br">http://www.formiga.ifmg.edu.br</a>&gt;</li> </ol>		

<b>Segurança do Trabalho</b>	<b>Créditos: 2T</b>	<b>Carga Horária: 30 h</b>
<p>Riscos em eletricidade, isolamento de circuitos, trabalho em circuitos energizados, sinalização, ferramentas e equipamentos de proteção, Normatização e Legislação, Ergonomia, Proteção Contra Incêndio, acidentes de trabalho, Primeiros Socorros, Análise de Projeto.</p> <p><b>Núcleo coberto: Profissionalizante</b></p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p>		

1. NR10 – **Instalações e serviços em eletricidade.**

2. FILHO, Leonídio R. Ribeiro. **Técnicas de Segurança do Trabalho** . 1. ed. 1974.

3. ATLAS. Editora. **Manuais de Legislação: segurança e medicina do trabalho**, 2007.

**Bibliografia Complementar:**

1- NR-10 – Guia Prático de Análise e Aplicação – Norma Regulamentadora em Segurança em Instalações.

2. ATLAS. Manuais de Legislação: Segurança e Medicina do Trabalho, 20.ed., São Paulo, 1991.

3. DEJOURS, C. Textos escolhidos, 2004.

4. GUÉRIN et al., Compreender o trabalho para transformá-lo, São Paulo, Edgard Blücher, 2001.

5. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional.

## APÊNDICE B. EMENTAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS

As disciplinas optativas permitem ao aluno obter uma formação um pouco mais específica em áreas da Engenharia Elétrica, dentro de um planejamento acompanhado por um docente orientador. Essas disciplinas estão agrupadas em 4 áreas de conhecimento específicas: Engenharia Elétrica, Automação, Eletrônica e Eletrotécnica.

O número mínimo de créditos a serem cumpridos em disciplinas optativas é de 12 créditos, equivalente a três disciplinas com carga horária de 60 h. As disciplinas optativas devem ser cursadas após o aluno ter cumprido os pré-requisitos constantes nas ementas de cada disciplina. A oferta de disciplinas optativas em cada semestre será determinada pelo colegiado de curso.

O elenco de disciplinas optativas deverá ser periodicamente revisto, podendo ocorrer inclusão de novas disciplinas que venham a ser importantes para a complementação da formação acadêmica dos alunos, ou exclusão de disciplinas que porventura venham a se mostrar ultrapassadas.

Com o intuito de assegurar a formação do engenheiro com disciplinas componentes de uma das áreas de conhecimentos específicos (Engenharia elétrica, Automação, Eletrônica ou Eletrotécnica), cada aluno deverá consultar o docente escolhido como seu orientador antes da escolha de quais disciplinas optativas irá cursar. Esta ação tem por objetivo permitir ao aluno obter conhecimentos necessários à elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso com qualidade técnica e científica.

<b>Processamento Digital de Sinais</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>A Transformada Z. Processamento no domínio da frequência com FFT. Projeto e modelagem de filtros digitais FIR e IIR. Implementação de filtros digitais. Processadores digitais de sinais. Introdução ao processamento digital de imagens.</p>		
<p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p>		

**Pré-requisito:** Sinais e Sistemas

**Bibliografia Básica:**

1. HAYKIN, Simon; VAN VEEN, Barry. **Sinais e sistemas**. Porto Alegre, RS: Bookman, 2007. 668 p.
2. LATHI, B. P. **Sinais e sistemas lineares**. Porto Alegre, RS: Bookman, 2007. 856 p.
3. NALON, José Alexandre. **Introdução ao processamento digital de sinais**. Rio de Janeiro: LTC, 2009. xiii, 200 p.

**Bibliografia Complementar:**

1. GEROMEL, José C.; Palhares, G. B. **Análise linear de sistemas dinâmicos: teoria, ensaios práticos e exercícios**. 2.ed. São Paulo: Blucher, 2011. 376 p.
2. GONZALEZ, Rafael C. **Processamento de imagens digitais**. São Paulo: Blucher, 2000. 509 p.
3. HSU, Hwei P. **Sinais e sistemas**. 2. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2012. 495 p.
4. OLIVEIRA, André Schneider de; ANDRADE, Fernando Souza de. **Sistemas embarcados: hardware e firmware na prática**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2010. 316 p.
5. OPPENHEIM, Alan V.; WILLSKY, Alan S; NAWAB, S. Hamid. **Sinais e sistemas**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 568 p.



<b>Redes Industriais</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Comunicação de dados. Características do meio de transmissão. Modelo OSI. Topologia de redes. Redes industriais (Profibus, Ethernet, DeviceNet, Interbus, Modbus, AS-I). Instrumentação sem fio. Protocolos. Implementações.</p>		
<p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p>		
<p><b>Pré-requisito:</b> Redes de Computadores.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p>		
<p>1. TANENBAUM Andrew S. <b>Redes de Computadores</b>. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. 945p.  2. MORAES, Cícero C.; CASTRUCCI, Plínio L. <b>Engenharia de automação industrial</b>. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 347 p.  3. LUGLI, Alexandre B.; SANTOS, Max M. D. <b>Sistemas fieldbus para automação industrial: deviceNet, CANopen, SDS e Ethernet</b>. São Paulo: Érica, 2009. 160 p.</p>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p>		
<p>1. ALVES, José L. L. <b>Instrumentação, controle e automação de processos</b>. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010, 201 p.  2. MONTEIRO, Mário A. <b>Introdução à organização de computadores</b>. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 698 p.  3. LUGLI, Alexandre B.; SANTOS, Max M. D. <b>Redes Industriais para Automação Industrial: AS-I, PROFIBUS e PROFINET</b>. São Paulo: Érica, 2010. 176p.  4. LUGLI, Alexandre B.; SANTOS, Max M. D. <b>Redes industriais: Características, padrões e aplicações</b>. São Paulo: Érica, 2014. 128p.  5. KUROSE, James F. ROSS, Keith W. <b>Rede de computadores e a Internet: uma nova abordagem top-down</b>. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2013. 634p.</p>		

<b>Robótica Industrial</b>	<b>Créditos: 4 T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Introdução à Robótica e princípios de funcionamento. Arquitetura e tipos de robôs industriais. Fundamentos Matemáticos aplicados à robótica. Modelagem e controle cinemático de robôs manipuladores. Programação e aplicações industriais de robôs manipuladores. Estudos de casos de automação de processos fabris simplificados.</p>		
<p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p>		
<p><b>Pré-requisitos:</b> Geometria Analítica e Álgebra Linear; Algoritmos e Programação II.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. CRAIG, John J. <b>Robótica</b>. 3. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.</li> <li>2. ROMANO, Vitor F. <b>Robótica Industrial-Aplicação na Indústria de Manufatura e de Processos</b>. 1. ed. Edgard Blücher Ltda. 2002.</li> <li>3. PAZOS, Fernando. <b>Automação de Sistemas e Robótica</b>. Rio de Janeiro: Axel Books, 2002.</li> </ol>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. GROOVER, Mikell P.; WEISS, Mitchell; NAGEL, Roger N.; ODREY, Nicholas G. <b>Robótica Tecnologia e Programação</b>. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.</li> <li>2. KOLMANN, Bernard. <b>Introdução à Álgebra Linear com Aplicações</b>. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 1999.</li> <li>3. ROSÁRIO, J. M. <b>Robótica Industrial I: Modelagem, Utilização e Programação</b>. São Paulo: Baraúna, 2010.</li> <li>4. ROSÁRIO, João Maurício. <b>Princípios de Mecatrônica</b>. São Paulo: Pearson – Prentice Hall, 2005.</li> <li>5. SCIAVICCO, Lorenzo; SICILIANO, Bruno. <b>Modelling and Control of Robot Manipulators</b>. 2nd ed. Great Britain: Spring-Verlag London, 2005.</li> </ol>		

<b>Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos</b>	<b>Créditos: 4 T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Princípios de funcionamento de dispositivos hidráulicos, eletrohidráulicos, pneumáticos e eletropneumáticos: válvulas, atuadores, motores, medidores, etc. Aplicação de dispositivos eletropneumáticos e eletrohidráulicos na automação de processos. Projeto integrador da disciplina: implementação prática de um processo fabril simplificado.</p> <p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p> <p><b>Pré-requisitos:</b> Circuitos Elétricos II.</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. FIALHO, A. B. <b>Automação Hidráulica: Projeto, Dimensionamento e Análise de Circuitos</b>. 3. ed. São Paulo: Érica, 2002.</li> <li>2. PRUDENTE, F. <b>Automação Industrial: Pneumática – Teoria e Aplicações</b>. São Paulo: LTC, 2013.</li> <li>3. BONACORSO, N. G.; Noll, V. <b>Automação Eletropneumática</b>. 11. ed. São Paulo: Érica, 2004.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. BRUNETTI, Franco. <b>Mecânica dos Fluidos</b>. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.</li> <li>2. FIALHO, A. B. <b>Automação Pneumática: Projeto, Dimensionamento e Análise de Circuitos</b>. 3 ed. São Paulo: Érica, 2002.</li> <li>3. SANTOS, A. A.; SILVA, A. F. A. <b>Automação Pneumática</b>. 2. ed., Porto: Publindústria, 2009.</li> <li>4. BOLLMANN, A. <b>Fundamentos da Automação Industrial Pneutrônica</b>. 1. ed. ABPH, 1996.</li> <li>5. FESTO DIDATIC. <b>Introdução a pneumática</b>. 2. ed. São Paulo: Festo Didatic, 1994.</li> </ol>		

<b>Sistemas Inteligentes Aplicados em Engenharia Elétrica</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Sistemas inteligentes baseados em conhecimento. Lógica nebulosa. Redes neurais artificiais. Computação evolucionária. Aplicações de sistemas inteligentes em Engenharia Elétrica.</p> <p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p> <p><b>Pré-requisitos:</b> Circuitos Elétricos I e Algoritmos e Programação II</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ARTERO, Almir Olivette. <b>Inteligência artificial:</b> teórica e prática. São Paulo: Livraria da Física, 2009. 230 p.</li> <li>2. COPPIN, Ben. <b>Inteligência artificial.</b> Rio de Janeiro: LTC, 2010. 636 p.</li> <li>3. RUSSELL, Stuart J.; NORVIG, Peter. <b>Inteligência artificial.</b> Rio de Janeiro: Campus, 2004. 1021 p.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. DUDA, Richard O; HART, Peter E; STORK, David G. <b>Pattern Classification.</b> New York: Wiley, c2001. 654p.</li> <li>2. FACELI, Katti et al. <b>Inteligência artificial:</b> uma abordagem de aprendizado de máquina. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 378 p.</li> <li>3. NILSSON, Nils J. <b>Artificial intelligence a new synthesis.</b> California: Morgan Kaufmann Publishers, 1998. 513p.</li> <li>4. RUSSELL, Stuart; Norvig, Peter. <b>Artificial Intelligence: A Modern Approach.</b> 3 ed. London: 2014. 1090 p.</li> <li>5. SILVA, Ivan Nunes da; SPATTI, Danilo Harnane; FLAUZINO, Rogério Andrade. <b>Redes neurais artificiais:</b> para engenharia e ciências aplicadas. São Paulo: Artliber, 2011. 399 p.</li> </ol>		

<b>Compatibilidade Eletromagnética</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>História da CEM; Legislação e normas – FCC, VCCI, IRAM, CISPR, ACA, ICNIRP, ANATEL, ANEEL; Princípios eletromagnéticos (Campos elétricos e magnéticos estáticos, Rigidez Dielétrica, Materiais Magnéticos, Fios e Cabos, Resistores, Indutores, Capacitores, etc.); Grandezas Eletromagnéticas (Permeabilidade, Permissividade, Densidade Superficial de Corrente, Densidade Volumétrica de Carga); Equações de Maxwell (significado geométrico e físico); Propagação de Ondas Eletromagnéticas, Ondas Planas (Energia Radiada e Conduzida – Linhas de Transmissão e Antenas), Soluções da equação de onda: modos TEM, TE e TM; Reflexão, refração e espalhamento de campos eletromagnéticos, Emissões irradiadas, conduzidas e suas respectivas susceptibilidades – espectro de frequências, Interferências Conduzidas e Irradiadas; Filtros e blindagens - Blindagem de campos, Descarga Eletrostática; Estudo de casos para compatibilidade eletromagnética; Efeitos biológicos de campos elétricos magnéticos e eletromagnéticos outras.</p> <p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p> <p><b>Pré-requisitos:</b> Eletromagnetismo</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. HAYT Jr., William H. <b>Eletromagnetismo</b>. 3.ed. São Paulo: LTC, 1983. 595p.</li> <li>2. SADIKU, Matthew. N. O. <b>Elementos de Eletromagnetismo</b>. 3. ed. Rio de Janeiro: Bookman, 2004. 687p.</li> <li>3. NOTAROS, Branislav. M. <b>Eletromagnetismo</b>. 1. ed. São Paulo: Pearson, 2012. 608p.</li> <li>4. MACHADO, Kleber D. <b>Teoria do Eletromagnetismo Volume III</b>. Editora UEPG, 2006. 1100 p.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CLAYTON, Paul R. <b>Eletromagnetismo para engenheiros</b>. Ed. LTC</li> <li>2. CLAYTON, Paul R. <b>Introduction to electromagnetic compatibility</b>. John Wiley and Sons, New York, 1992.</li> <li>3. COSTA, Eduard. M. M. <b>Eletromagnetismo: teoria, exercícios resolvidos e experimentos práticos</b>. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2009. 488p.</li> <li>4. WENTWORTH, Stuart M. <b>Eletromagnetismo Aplicado</b>, Ed. Bookman, 2008</li> <li>5. QUEVEDO, Carlos Peres e LODI, Cláudia Quevedo. <b>Eletromagnetismo, aterramento, antenas, guias, radar e ionosfera</b>. Ed. Pearson, 2009.</li> </ol>		

<b>Introdução em Sistemas Automotivos</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Eletrônica aplicada à área automotiva. Apresentação de componentes automotivos básicos. Sistemas veiculares. Eletrônica embarcada. Arquiteturas elétricas. Protocolos de comunicação. Sistemas de Diagnose. Interdisciplinaridade. Tendências do mercado.</p> <p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p> <p><b>Pré-requisitos:</b> Eletrônica I</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira; SEABRA, Antônio Carlos. <b>Utilizando eletrônica com AO, SCR, TRIAC, UJT, PUT, CI555, LDR, LED, IGBR, e FET de potência.</b> 2. ed. São Paulo: Érica, 2012.</li> <li>2. SEDRA, Adel S.; SMITH, Kenneth Carles. <b>Microeletrônica.</b> 5 ed. São Paulo: Makron Books.</li> <li>3. CAPUANO, Francisco G.; MARINO, Maria Aparecida. <b>Laboratório de Eletricidade e Eletrônica.</b> 24.ed. Editora Érica.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. GUIMARÃES, Alexandre de Almeida. <b>Eletrônica Embarcada Automotiva.</b> São Paulo: Érica, 2013.</li> <li>2. SANTOS, Max Mauro Dias. <b>Redes de Comunicação Automotiva.</b> São Paulo: Érica, 2013.</li> <li>3. CAPELLI, Alexandre. <b>Eletroeletrônica Automotiva.</b> São Paulo: Érica, 2014.</li> <li>4. Artigos de periódicos e congressos.</li> <li>5. Revista O Setor Elétrico.</li> </ol>		

<b>Projetos em Eletrônica</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
Desenvolvimento de projetos em eletrônica. Noções de gerenciamento de projetos. Avaliações de desenvolvimentos. Projetos de inovação. Custos e cronogramas em projetos. Ferramentas de auxílio para desenvolvimento de projetos. Aplicação do CDIO ( <i>Conceive Design Implement Operate</i> ).		
<b>Núcleo coberto: Específico</b>		
<b>Pré-requisitos:</b> Eletrônica I		
<b>Bibliografia Básica:</b>		
1. ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira; SEABRA, Antônio Carlos. <b>Utilizando eletrônica com AO, SCR, TRIAC, UJT, PUT, CI555, LDR, LED, IGBR, e FET de potência.</b> 2. ed. São Paulo: Érica, 2012.		
2. SEDRA, Adel S.; SMITH, Kenneth Carles. <b>Microeletrônica.</b> 5 ed. São Paulo: Makron Books.		
3. Souza, David José de. <b>Desbravando o PIC - Ampliado e Atualizado para PIC 16F628A.</b> São Paulo: Érica, 2004. 272 p.		
<b>Bibliografia Complementar:</b>		
1. GUIMARÃES, Alexandre de Almeida. <b>Eletrônica Embarcada Automotiva.</b> São Paulo: Érica, 2013.		
2. BOYLESTAD, Robert Louis & NASHELSKY, Louis, <b>Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos.</b> Editora Prentice Hall do Brasil, 6ª Edição, Rio de Janeiro, 1996.		
3. CAPELLI, Alexandre. <b>Eletroeletrônica Automotiva.</b> São Paulo: Érica, 2014.		
4. CAPUANO, Francisco G.; MARINO, Maria Aparecida. <b>Laboratório de Eletricidade e Eletrônica.</b> 24.ed. Editora Érica.		
5. Wilmshurst, Tim. <b>Designing Embedded Systems with PIC Microcontrollers: Principles and applications.</b>		

<b>Sistemas de Comunicação via Satélite</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Histórico da Comunicação via Satélite; Órbitas; Análises básica de enlaces terrestres; Análises básica do enlace uplink e downlink; Cálculo envolvendo ruído; Técnicas de multiacesso; Elementos da Comunicação via Satélite; Descrição da Estação Terrena; Enlace via Satélite; Satélites de baixa e média órbita; Sistemas de Satélites para Comunicações Móveis; Projetos.</p> <p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p> <p><b>Pré-requisitos:</b> Eletrônica I e Redes de Computadores</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. MARTIN, J. Communications Satellite Systems, Prentice Hall, New York, 1978</li> <li>2. PRATT, T.; BOSTIAN, C. W. Satellite Communications, John Wiley &amp; Sons, New York, 1986</li> <li>3. GIBSON, J. D. The Communications Handbook, CRC Press / IEEE Press, New York, 1997.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. NETO, S. V. Transmissão via Satélite, Érica, São Paulo, 1994. 2. PRITCHARD, W. L.;</li> <li>2. EMBRATEL. Documentos Técnicos para comunicação via Satélite. Disponível em: &lt;<a href="http://www.starone.com.br/internas/biblioteca/documentos_tecnicos.jsp">http://www.starone.com.br/internas/biblioteca/documentos_tecnicos.jsp</a>&gt;.</li> <li>3. SUYDERHOUD, H. G.; NELSON, R. A. Satellite Communication System Engineering, Prentice Hall, New York, 1993.</li> <li>4 BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 2195 de 08/04/1997 – Regulamento de Serviço de Transporte de Sinais de Telecomunicações por Satélite. In: <a href="http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2195.htm">http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2195.htm</a></li> <li>5. CARDOS, Guilherme Costa. Estações terrenas para TV via satélite. São Paulo: Érica, 1990. 133p. 621.38853 C268e</li> </ol>		



<b>Sistemas de Comunicação via Fibra Óptica</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Introdução aos sistemas de comunicações ópticas; Caracterização das Comunicações Ópticas; Definição das fontes e receptores ópticos; Características dos cabos ópticos para telecomunicação; Propagação em fibras ópticas; Degradação do sinal guiado; Fabricação de fibras ópticas em geral e do tipo OPGW; Física básica dos semicondutores; Elaboração de projetos com fibras ópticas OPGW com tecnologias PDH, SDH e DWDM; Aplicações de sistemas ópticos OPGW em redes de transmissão de alta tensão.</p> <p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p> <p><b>Pré-requisitos:</b> Eletrônica Digital e Redes de Computadores</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. RIBEIRO JUSTINO, J. A. <b>Comunicações Ópticas</b>, 1 Ed. São Paulo, Editora Érica, 2003, 456p.</li> <li>2. GIOZZA, WILLIAM F.; CONFORTI, EVANDRO e WALDMAN, HÉLIO. “Fibras Ópticas – Tecnologia e Projeto de Sistemas”. Makron Books, São Paulo, 1991.</li> <li>3. NBR 13981 <b>Cabos pára-rios com fibras ópticas para linhas aéreas de transmissão (OPGW)</b>. Método de ensino, 1997.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. HOSS, ROBERT J. <b>Fiber optic communications, principles and practice</b>. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1985.</li> <li>2. KEISER, GERD. “<b>Optical Fiber Communications</b>”. McGraw-Hill, EUA, 1993.</li> <li>3. MURTHY, C. SILVA RAM; GURUSAMY, MOHAN. <b>WDM optical network-concepts, desing and algorithms</b>. Prentice Hall, PTR, 2002.</li> <li>4. HALLYDAY, D. &amp; RESNICK, R. <b>Física</b>. Tradução de Euclides Cavallari et alii. Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico, 1966. 2v.</li> <li>5. GIOZZA, WILLIAM F. e outros. <b>Redes Locais com Fibras Óticas</b>. In : “Redes Locais de Computadores: Tecnologia e Aplicações”. McGraw-Hill, São Paulo, 1986, pp. 256- 272.</li> </ol>		

<b>Energia Eficaz: Eficiência Energética de Equipamentos e Instalações</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Energia (recursos energéticos, formas de energia, conversões energéticas, definições e conceitos fundamentais); Eletricidade (conceitos). Energia e meio ambiente. Indicadores de utilização e desempenho energético. Tarifação da energia elétrica. Consumo de Energia (principais eletrodomésticos e equipamentos). Análise econômica. Eficiência energética da iluminação, eficiência energética de equipamentos (bombas de fluxo e ventiladores, refrigeração e ar condicionado, caldeiras e fornos, motores de indução, compressores e ar comprimido, transformadores, inversores de frequência). Qualidade da energia elétrica.</p> <p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p> <p><b>Pré-requisitos:</b> Instalações Elétricas, Conversão de Energia.</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. COTRIM, Ademaro A. M. B. <b>Instalações elétricas</b>. 4. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2008. 678 p.</li> <li>2. MARTINHO, Edson. <b>Distúrbios de energia elétrica</b>. 2. ed. São Paulo: Érica. 2009. 140 p.</li> <li>3. SALUM, Luciano Jorge Barreto. <b>Energia eficaz</b>. Belo Horizonte: CEMIG, 2005. 360 p.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CREDER, Hélio. <b>Instalações elétricas</b>. 15. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 479 p.</li> <li>2. KAGAN, Nelson; ROBBA, Ernesto João. <b>Estimação de indicadores de qualidade da energia elétrica</b>. São Paulo: Blucher. 2009. 230 p.</li> <li>3. MAMEDE FILHO, João. <b>Instalações elétricas industriais</b>. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 666 p.</li> <li>4. SANTOS, A. H. M. et al. <b>Conservação de energia: eficiência energética de equipamentos e instalações</b>. 3.ed. Itajubá: FUPAI, 2006. 597 p.</li> <li>5. ZANETTA JÚNIOR, Luiz Cera. <b>Transitórios eletromagnéticos em sistemas de potência</b>. São Paulo, SP: EDUSP, 2003. 712 p.</li> </ol>		

<b>Estabilidade de Sistemas Elétricos de Potência</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Conceitos fundamentais. Modelos básico de elementos componente do sistema de potência. Representação da máquina síncrona: equação de oscilação, equação de estado, regime permanente de operação e características P-<math>\delta</math>. Estudos de estabilidade angular de regime permanente de um sistema radial: linearizações, coeficiente de potência sincronizante, técnicas de autovalores e autovetores, respostas do sistema. Estudo de estabilidade angular transitória de um sistema radial: operação da máquina síncrona em regime transitório, modelos padronizados de máquinas, equacionamento, critério da igualdade de áreas e simulações no tempo. Estudos de estabilidade angular de sistemas multi-máquinas. Representação de reguladores de tensão e de velocidade. Ensaios para obtenção de parâmetros e constantes de tempo. Simulações dinâmicas.</p> <p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p> <p><b>Pré-requisitos:</b> Transmissão de Energia Elétrica e Fluxo de Potência em Sistema de Energia Elétrica.</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. LAPLANTE, PHILIP A. Real-Time Systems Design and Analysis. 3rd Edition, IEEE press/John Wiley &amp; Sons, INC.,Publication, 2004.</li> <li>2. OLIVEIRA, C. C. B.; SCHMIDT, H. P.; KAGAN, N.; ROBBA, E.J. Introdução a Sistemas Elétricos de Potência. Editora Edgard Blucher, 2ª edição revisada e atualizada. São Paulo, Editora Edgard Blucher, 2000.</li> <li>3. ZANETTA JR, Luis Cera. Fundamentos de Sistemas Elétricos de Potência. Editora Livraria da Física, 2ª edição, 2008.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. GÓMEZ-EXPÓSITO, Antonio; CONEJO, Antonio J.; CANIZARES, Claudio. <b>Sistemas de energia elétrica: análise e operação.</b> Rio de Janeiro: LTC, 2011. 554 p.</li> <li>2. KINDERMANN, Geraldo. <b>Proteção de sistemas elétricos de potência.</b> 2.ed. Florianópolis, SC: Edição do autor, 1999. 283 p.</li> <li>3. MIGUEL, P. M. <b>Introdução à simulação de relés de proteção usando a linguagem “Models” do ATP.</b> Rio de Janeiro: Ciência Moderna. 2011. 357 p.</li> <li>4. SALLAM, Abdelhay A.; MALIK, Om P. <b>Electric distribution systems.</b> New Jersey: John Wiley, 2011. 552 p.</li> <li>5. MARTINHO, Edson. <b>Distúrbios de energia elétrica.</b> 2. ed. São Paulo: Érica. 2009. 140 p.</li> </ol>		

<b>Fluxo de Potência em Sistema de Energia Elétrica</b>	<b>Créditos: 4 (2T+2P)</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
Fluxo de potência: aspectos gerais, fluxo de potência linear, fluxo de potência não linear, controles e limites, introdução ao fluxo de potência ótimo distribuído.		
<b>Núcleo coberto: Específico</b>		
<b>Pré-requisitos:</b> Algoritmos e Programação II e Distribuição de Energia Elétrica.		
<b>Bibliografia Básica:</b>		
1. GÓMEZ-EXPÓSITO, Antonio; CONEJO, Antonio J.; CANIZARES, Cláudio. <b>Sistemas de energia elétrica: análise e operação.</b> Rio de Janeiro: LTC, 2011. 554 p.		
2. MARTINHO, Edson. <b>Distúrbios de energia elétrica.</b> 2. ed. São Paulo: Érica. 2009. 140 p.		
3. OLIVEIRA, Carlos César Barioni de et al. <b>Introdução a sistemas elétricos de potência: componentes simétricas.</b> 2. ed. rev. e ampl. São Paulo, SP: Blucher, 2000. 467 p.		
<b>Bibliografia Complementar:</b>		
1. KAGAN, Nelson et. al. <b>Métodos de otimização aplicados a sistemas elétricos de potência.</b> São Paulo: Blucher, 2009. 216 p.		
2. _____; ROBBIA, Ernesto João. <b>Estimação de indicadores de qualidade da energia elétrica.</b> São Paulo: Blucher. 2009. 230 p.		
3. KINDERMANN, Geraldo. <b>Proteção de sistemas elétricos de potência.</b> 2.ed. Florianópolis, SC: Edição do autor, 1999. 283 p.		
4. MAMEDE FILHO, João; MAMEDE, Daniel Ribeiro. <b>Proteção de sistemas elétricos de potência.</b> Rio de Janeiro: Editora LTC. 2011. 605 p.		
5. ZANETTA JÚNIOR, Luiz Cera. <b>Transitórios eletromagnéticos em sistemas de potência.</b> São Paulo: EDUSP, 2003. 712 p.		

Geração de Energia Fotovoltaica	Créditos: 4T	Carga Horária: 60 h
<p>Visão geral da energia fotovoltaica no mundo e no Brasil. Efeitos externos que influenciam a eficiência de painel fotovoltaico. Estrutura básica de um sistema fotovoltaico autônomo. Introdução às normas de instalação de um sistema com micro geração. Sistemas fotovoltaicos conectados à rede. Viabilidade econômica de projetos. Manutenção preditiva.</p>		
<p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p>		
<p><b>Pré-requisitos:</b> Distribuição de Energia Elétrica.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p>		
<p>1. SOUZA, Ronilson. Empresa Bluesol. Treinamento em Sistemas de Energia Solar Fotovoltaico. Primeira edição. Ribeirão Preto. Maio de 2012.</p> <p>2. RUIZA SPADURO, Robson. C. MELO RAFAEL A.S. de CARVALHO, Fernando. C. G. Freitas, Luiza. Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e Núcleo de Pesquisa em Eletrônica de Potência (NUPEP). PROJETO DE UM SISTEMA FOTOVOLTAICO DE 2,16 kWp CONECTADO À REDE ELÉTRICA. Uberlândia – MG - Brasil. Maio de 2013.</p> <p>3. ROGER MESSENGER, AMIR ABTAHI, Photovoltaic Systems Engineering, Third Edition, CRC Press, 2010.</p>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p>		
<p>1. GÓMEZ-EXPÓSITO, Antonio; CONEJO, Antonio J.; CANIZARES, Claudio. <b>Sistemas de energia elétrica: análise e operação.</b> Rio de Janeiro: LTC, 2011. 554 p.</p> <p>2. KINDERMANN, Geraldo. <b>Proteção de sistemas elétricos de potência.</b> 2.ed. Florianópolis, SC: Edição do autor, 1999. 283 p.</p> <p>3. MIGUEL, P. M. <b>Introdução à simulação de relés de proteção usando a linguagem “Models” do ATP.</b> Rio de Janeiro: Ciência Moderna. 2011. 357 p.</p> <p>4. SALLAM, Abdelhay A.; MALIK, Om P. <b>Electric distribution systems.</b> New Jersey: John Wiley, 2011. 552 p.</p> <p>5. MARTINHO, Edson. <b>Distúrbios de energia elétrica.</b> 2. ed. São Paulo: Érica. 2009. 140 p.</p>		

<b>Introdução ao Método dos Elementos Finitos</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Revisão das equações de Maxwell. Métodos variacionais e resíduos ponderados. Elementos Finitos 1D e 2D. Métodos de solução de equações lineares. Aplicações na Engenharia Elétrica. Programação em Matlab. Seminários.</p> <p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p> <p><b>Pré-requisitos:</b> Cálculo Numérico e Eletromagnetismo.</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CAMPOS, Frederico Ferreira. <b>Algoritmos numéricos</b>. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 428 p.</li> <li>2. CHAPRA, Steven C.; CANALE, Raymond P. <b>Métodos numéricos para engenharia</b>. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. 809 p.</li> <li>3. SADIKU, Matthew N. O. <b>Numerical techniques in electromagnetics with Matlab</b>. Boca Raton: CRC Press, 2009. 710 p.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. HAYT, William H.; BUCK, John A. <b>Eletromagnetismo</b>. 7. ed. Porto Alegre, AMGH, 2010. 574 p.</li> <li>2. IDA, Nathan; BASTOS, João P. A. <b>Electromagnetics and calculation of fields</b>. New York: Springer-Verlag, 1992. 458 p.</li> <li>3. SADIKU, Matthew N. O. <b>Elementos de eletromagnetismo</b>. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 702 p.</li> <li>4. SILVESTER, Peter P.; FERRARI, Ronald L. <b>Finite elements for electrical engineers</b>. 3. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1996. 494 p.</li> <li>5. TORO, Vincent Del. <b>Fundamentos de máquinas elétricas</b>. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 550 p.</li> </ol>		

<b>Métodos de Otimização em Engenharia Elétrica</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Fundamentos de otimização. Otimização linear: Método simplex, Teoria da Dualidade, Análise de Sensibilidade, Pontos Interiores. Programação Inteira. Otimização não-linear irrestrita. Algoritmos de descida e busca unidimensional. Otimização com restrições.</p> <p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p> <p><b>Pré-requisitos:</b> Cálculo Numérico.</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ANDRADE, Eduardo Leopoldino de. <b>Introdução à pesquisa operacional:</b> métodos e modelos para análise de decisões. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 204 p.</li> <li>2. BELFIORE, Patrícia; Fávero, Luiz Paulo. <b>Pesquisa operacional:</b> para cursos de engenharia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. 541p.</li> <li>3. GOLDBARG, Marco Cesar; LUNA, Henrique Pacca L. <b>Otimização combinatória e programação linear:</b> modelos e algoritmos. 2. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 518 p.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. BERTSIMAS, Dimitris; TSITSIKLIS, John N. <b>Introduction to linear optimization.</b> Nashua: Athena Scientific, 1997. 587 p.</li> <li>2. JARVIS, John J; JARVIS, John J; SHERALI, Hanif D. <b>Linear programming and network flows.</b> New York: Wiley, 1990. 684 p.</li> <li>3. LUENBERGER, David G.; YE, Yinyu. <b>Linear and nonlinear programming.</b> New York: Springer, 2008. 546 p.</li> <li>4. MOREIRA, Daniel Augusto. <b>Pesquisa operacional:</b> curso introdutório. 2. ed. rev. e atual. São Paulo: Cengage Learning, c2010.</li> <li>5. PARDALOS, Panos M.; Resende, Mauricio G. C. <b>Handbook of Applied Optimization.</b> New York: Oxford University Press, 2002. 2026 p.</li> </ol>		

<b>Projetos de Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Projeto de SPDA. Aterramentos elétricos: conceitos básicos, técnicas de medição e instrumentação. Filosofia de Aterramento.</p> <p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p> <p><b>Pré-requisitos:</b> Instalações Elétricas.</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. MAMEDE FILHO, João. <b>Instalações elétricas industriais</b>. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 666 p.</li> <li>2. SADIKU, Matthew N. O. <b>Elementos de eletromagnetismo</b>. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 702 p.</li> <li>3. VISACRO FILHO, Silvério. <b>Aterramentos elétricos: conceitos básicos, técnicas de medição e instrumentação filosofias de aterramento</b>. São Paulo: Artliber, 2012. 159 p.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. COTRIM, Ademaro A. M. B. <b>Instalações elétricas</b>. 4. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2008. 678 p.</li> <li>2. CREDER, Hélio. <b>Instalações elétricas</b>. 15. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 479 p.</li> <li>3. KINDERMANN, Geraldo. <b>Proteção de sistemas elétricos de potência</b>. 2.ed. Florianópolis, SC: Edição do autor, 1999. 283 p.</li> <li>4. MAMEDE FILHO, João; MAMEDE, Daniel Ribeiro. <b>Proteção de sistemas elétricos de potência</b>. Rio de Janeiro: Editora LTC. 2011. 605 p.</li> <li>5. VISACRO FILHO, Silvério. <b>Descargas atmosféricas: uma abordagem de engenharia</b>. São Paulo: Artliber, 2005. 268 p.</li> </ol>		



<b>Transitórios em Sistema de Energia Elétrica</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Linhas de transmissão. Parâmetros de linhas de transmissão. Ondas viajantes. Sobretensões em sistemas de energia elétrica. Cálculo de transitórios. Modelagem de equipamentos e fenômenos para cálculo de transitórios.</p> <p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p> <p><b>Pré-requisitos:</b> Transmissão de Energia Elétrica.</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. GÓMEZ-EXPÓSITO, Antonio; CONEJO, Antonio J.; CANIZARES, Claudio. <b>Sistemas de energia elétrica: análise e operação.</b> Rio de Janeiro: LTC, 2011. 554 p.</li> <li>2. OLIVEIRA, Carlos César Barioni de et al. <b>Introdução a sistemas elétricos de potência: componentes simétricas.</b> 2. ed. rev. e ampl. São Paulo, SP: Blucher, 2000. 467 p.</li> <li>3. ZANETTA JÚNIOR, Luiz Cera. <b>Transitórios eletromagnéticos em sistemas de potência.</b> São Paulo: EDUSP, 2003. 712 p.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. DUGAN, Roger C. et al. <b>Electrical power systems quality.</b> New York: McGraw-Hill, 2012. 558 p.</li> <li>2. KAGAN, Nelson; ROBBIA, Ernesto João. <b>Estimação de indicadores de qualidade da energia elétrica.</b> São Paulo: Blucher. 2009. 230 p.</li> <li>3. KINDERMANN, Geraldo. <b>Proteção de sistemas elétricos de potência.</b> 2. ed. Florianópolis, SC: Edição do autor, 1999. 283 p.</li> <li>4. MARTINHO, Edson. <b>Distúrbios de energia elétrica.</b> 2. ed. São Paulo: Érica. 2009. 140 p.</li> <li>5. VISCARO FILHO, Silvério. <b>Descargas atmosféricas: uma abordagem de engenharia.</b> São Paulo: Artliber, 2005. 268 p.</li> </ol>		

<b>Termodinâmica Aplicada a Termelétrica</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Princípios Básicos da Termodinâmica, Balanço Termodinâmico dos Ciclos Térmicos, Análise da Operação das Usinas Termelétricas, Combustíveis das Termelétricas Convencionais, Medidas de Controle Ambiental das Emissões dos Gases da Combustão, Especificação dos Equipamentos e dos Sistemas das Usinas Termelétricas, Custos de Usinas Termelétricas, Tecnologia Atual das Termelétricas.</p>		
<p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p>		
<p><b>Pré-requisitos:</b> Fenômenos de Transporte.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SANTOS, N. O., <b>Termodinâmica Aplicada às Termelétricas:</b> Teoria e Prática, 2ª Edição, Editora Interciência, Rio de Janeiro 2006.</li> <li>2. LORA, E. E. S., NASCIMENTO, M. A. R., <b>Geração Termelétrica: Planejamento, Projeto e Operação</b>, v. 1 e 2, Editora Interciência, Rio de Janeiro 2004.</li> <li>3. DEWIT, David P. t, MORAN Michael J, MUNSON Bruce R., SHAPIRO Howard N. <b>Introdução a Engenharia de Sistemas Térmicos</b>, 1ª Edição, Editora LTC, Rio de Janeiro 2005.</li> </ol>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. DEWIT, D. P. et al. <b>Introdução à Engenharia de Sistemas Térmicos</b>. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 604 p.</li> <li>2. ÇENGEL, Y. A., <b>Transferência de Calor e Massa</b>. 3. ed. São Paulo: McGraw Hill Education, 2009.</li> <li>3. INCROPERA, F. et al. <b>Fundamentos De Transferência De Calor e de Massa</b>. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.</li> <li>4. ÇENGEL, Y. A.; CIMBALA, J.M. <b>Mecânica dos Fluidos – Fundamentos e Aplicações</b>. Editora Amgh, Porto Alegre, 2008.</li> <li>5. BRUNETTI, F. <b>Mecânica dos Fluidos</b>. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008 (Biblioteca Virtual).</li> <li>6. SARAVANAMUTTOO, H.I.H., ROGERS, G.F.C., COHEN, H. <b>Gas Turbine Theory</b>. 6ª Edição, Editora Pearson/ Prentice Hall, 2008.</li> </ol>		

<b>Libras</b>	<b>Créditos: 2T</b>	<b>Carga Horária: 30 h</b>
<p>A Libras e os mitos que a envolvem; Cultura Surda; Noções básicas da Libras: Alfabeto manual; Números; Sinal-Nome; o tempo; Vocabulário; Aspectos linguísticos da Libras: fonologia, morfologia e sintaxe; Iconicidade e arbitrariedade; Aspectos sociolinguísticos: As variações regionais; Aquisição e desenvolvimento de habilidades expressivas e receptivas em Libras; Prática em contextos comunicativos diversos.</p>		
<p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p>		
<p>1. CAPOVILLA, F. C; RAPHAEL, W. D; MAURÍCIO, A. L. <b>Novo Deit-Libras: dicionário enciclopédico ilustrado trilingue da Língua de Sinais Brasileira.</b> 3ª ed. São Paulo: Edusp, 2009.</p> <p>2. FERREIRA, L. <b>Por uma gramática de línguas de sinais.</b> Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2010.</p> <p>3. QUADROS, R. M. de; KARNOP, L. B. <b>Língua dos Sinais Brasileira: estudos linguísticos.</b> Porto Alegre: Artmed, 2004.</p>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p>		
<p>1. FELIPE, T. A. <b>Libras em Contexto.</b> Brasília: MEC/SEESP, 2007.</p> <p>2. FIGUEIRA, A. S. <b>Material de apoio para o aprendizado de Libras.</b> São Paulo: Phorte, 2011.</p> <p>3. GESSER, A. <b>LIBRAS? Que Língua é Essa?</b> São Paulo: Parábola Editorial, 2009</p> <p>4. KOJIMA, C. K; SEGALA, S. R. <b>Libras: Língua Brasileira de Sinais: a imagem do pensamento.</b> São Paulo (SP): Escala, 2008.</p> <p>5. SÁ, N.R.L. de, <b>Cultura, Poder e Educação de Surdos.</b> Manaus: INEP, 2002.</p>		

<b>Eletromagnetismo II</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Equações de Maxwell. Ondas EM Planas em Três Dimensões. Ondas EM Planas no Vácuo. Ondas EM Planas em Meios Dielétricos. Incidência Normal na Interface entre Dois Dielétricos e Coeficientes de Fresnel. Incidência Oblíqua na Interface entre Dois Dielétricos: Leis de Snell, Ângulo de Brewster e Reflexão Interna Total. Ondas EM Planas em Meios Condutores: Atenuação e Amplificação da Onda. Aplicações em Dispositivos Ópticos.</p>		
<p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p>		
<p><b>Pré-requisito:</b> Eletromagnetismo.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SADIKU, Matthew. N. O. <b>Elementos de Eletromagnetismo</b>. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.</li> <li>2. HAYT Jr., William H. <b>Eletromagnetismo</b>. 7.ed. Porto Alegre: AMGH, 2010.</li> <li>3. SADIKU, Matthew. N. O. <b>Numerical Techniques in Eletromagnetics with MATLAB</b>. 3. ed. New York: Taylor &amp; Francis, 2009.</li> </ol>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. YOUNG, Hugh. D.; FREEDMAN, Roger. A. <b>Física 3: Eletromagnetismo</b>. 12. ed. São Paulo: Pearson/Prentice Hall, 2009.</li> <li>2. COSTA, Eduard. M. M. <b>Eletromagnetismo: teoria, exercícios resolvidos e experimentos práticos</b>. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2009.</li> <li>3. NOTAROS, Branislav. M. <b>Eletromagnetismo</b>. 1. ed. São Paulo: Pearson, 2012.</li> <li>4. IDA, Nathan.; BASTOS, João. P. A. <b>Eletromagnetics and Calculation of fields</b>. 2. ed. New York: Springer-Verlag, 1997.</li> <li>5. HALLIDAY, David.; RESNICK, R.obert; KRANE, Keneth S. <b>Física 3</b>. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.</li> </ol>		

<b>Tecnologia dos Materiais Semicondutores</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Redes Cristalinas. Células Unitárias. Tipos de Sólidos: Moleculares, Iônicos, Covalentes e Metálicos. Teoria de Bandas e Desdobramento dos Níveis de Energia: Condutores, Semicondutores e Isolantes. Densidade de Estados. Função Fermi-Dirac. Diagramas de Bandas de Energia. Condutividade Elétrica dos Semicondutores Intrínsecos e Extrínsecos. Junções Semicondutoras. Propriedades Elétricas, Magnéticas e Ópticas dos Materiais.</p> <p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p> <p><b>Pré-requisito:</b> Materiais Elétricos e Magnéticos / Física IV.</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. SWART, Jacobus W. Semicondutores, Fundamentos, técnicas e aplicações. 1. ed. Campinas: UNICAMP, 2008.</li> <li>2. RESENDE Sérgio M. A Física de Materiais e Dispositivos Eletrônicos. 1. ed. Recife: Editora da Universidade Federal de Pernambuco, 1996.</li> <li>3. CRUZ, Eduardo C. A. Dispositivos semicondutores: Diodos e transistores. 12. ed. São Paulo: ERICA, 1996.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. EISBERG Robert.; RESNICK, Robert M. Física Quântica: Átomos , Moléculas, Sólidos, Núcleos e Partículas. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1979.</li> <li>2. SZE, Simon M. Physics of Semiconductor Devices. 1. ed. Hoboken: John Wiley &amp; Sons, 1981.</li> <li>3. SEEGER, Karlheinz. Semiconductor Physics,. 1. ed. Vienna: Springer-Verlag, 1991.</li> <li>4. DALVEN, Richard. Introduction to Applied Solid State Physics., New York: Plenum Press, 1990.</li> <li>5. SHACKELFORD. James F. Ciência dos Materiais. Editora Pearson. 6a edição. 2008.</li> </ol>		

<b>Aterramentos Elétricos</b>	<b>Créditos: 4 T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Conceituação de aterramento; Caracterização do solo; Eletrodo de aterramento; Tensões desenvolvidas no solo; Esquemas de aterramento; Eletrodos eletricamente independentes; Dispositivo diferencial residual; Eletrodos eletricamente independentes; Subsistema de aterramento de força; Subsistema de aterramento contra descargas atmosféricas; Subsistema de aterramento de equipamentos eletrônicos sensíveis; Subsistema de aterramento contra cargas elétricas estáticas; Subsistema de proteção contra descargas atmosféricas; Equalização dos subsistemas e aterramento.</p>		
<p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p>		
<p>1. CARVALHO JÚNIOR, Roberto de. <b>Instalações elétricas e o projeto de arquitetura</b>. 3. ed. rev. São Paulo: Blucher, 2011. 240 p.</p> <p>2. COTRIM, Ademaro A. M. B. <b>Instalações elétricas</b>. 4. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2008. 678 p.</p> <p>3. CREDER, Hélio. <b>Instalações elétricas</b>. 15. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 479 p.</p>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p>		
<p>1. CAVALIN, Geraldo; CERVELIN, Severino. <b>Instalações elétricas prediais</b>: conforme a norma NBR 5410:2004. 21. ed. rev. e atual. São Paulo: Érica, 2011. 422 p.</p> <p>2. CREDER, Hélio. <b>Manual do instalador eletricista</b>. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. 213 p.</p> <p>3. NEGRISOLI, Manoel E. M. <b>Instalações Elétricas</b>: projetos prediais em baixa tensão. São Paulo: Blucher, 2012. 176 p.</p> <p>4. VISACRO FILHO, Silvério. <b>Aterramentos elétricos</b>: conceitos básicos, técnicas de medição e instrumentação filosofias de aterramento. São Paulo: Artliber, 2012. 159 p.</p> <p>5. _____. <b>Descargas atmosféricas</b>: uma abordagem de engenharia. São Paulo: Artliber, 2005. 286 p.</p>		

<b>Aterramento elétrico, corrosão e simulação computacional</b>	<b>Créditos: 4 (3T+1P)</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Introdução a corrosão; oxidação e redução. Potencial de Eletrodo e pilhas eletroquímicas. Formas de Corrosão. Mecanismos básicos de corrosão e meios corrosivos. Solos de aterramentos.</p> <p>Oxidação e corrosão em temperaturas elevadas. Teorias básicas de aterramentos elétricos. Conceitos básicos em condições de baixa frequência: resistividade do solo e resistência de aterramento. Métodos de medição de resistência de aterramento e de resistividade do solo. Instrumentações para medição de resistência de terra e resistividade do solo. Conceitos básicos de segurança em aterramentos. Filosofias de aterramento. Teoria básica de aterramentos elétricos. Determinação da equação que rege o problema de aterramento elétrico. Métodos dos Elementos Finitos. Cálculo e análise de resultado do potencial elétrico ao longo do solo. Métodos de solução de sistema linear. Cálculo da Resistência do aterramento. Cálculo da resistividade do solo. Cálculos da condutividade do solo.</p> <p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p> <p><b>Pré-requisitos:</b> Química Geral, Laboratório de Química Geral, Materiais Elétricos e Magnéticos. Eletromagnetismo, Instalações Elétricas.</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. GENTIL, Vicente. <b>Corrosão</b>. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.</li> <li>2. SADIKU, Matthew N. O. <b>Numerical techniques in electromagnetics with Matlab</b>. Boca Raton: CRC Press, 2009. 710 p.</li> <li>3. VISACRO FILHO, Silvério. <b>Aterramentos elétricos: conceitos básicos, técnicas de medição e instrumentação filosofias de aterramento</b>. São Paulo: Artliber, 2012. 159 p.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. BOYLESTAD, Robert L. <b>Introdução à análise de circuitos</b>. 12. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.</li> <li>2. BROWN, Theodore L.; LEMAY, H. Eugene; BURSTEN, Bruce Edward. <b>Química: a ciência central</b>. 9. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2010.</li> <li>3. DUTRA, Aldo Cordeiro; NUNES, Laerce de Paula. <b>Proteção catódica: técnicas de combate à corrosão</b>. 5.ed. Rio de Janeiro: ABRACO:IBP, 2011.</li> <li>4. HAYT, William H.; BUCK, John A. <b>Eletromagnetismo</b>. 7. ed. Porto Alegre, AMGH, 2010. 574 p.</li> <li>5. VISACRO FILHO, Silvério. <b>Descargas atmosféricas: uma abordagem de engenharia</b>. São Paulo: Artliber, 2005. 286 p.</li> </ol>		

<b>Automação Industrial</b>	<b>Créditos: 4 (2T+2P)</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>TEORIA: Introdução aos sistemas de automação. Controlador lógico programável (CLP). Módulos de entrada e saída de CLP's. Critérios para dimensionamento e configuração de CLP's. Arquiteturas típicas de sistemas de automação. Linguagens de programação de CLP's. Controles sequenciais e combinacionais utilizando CLP's. Sistemas Supervisórios. Interface Homem-Máquina (IHM). Sistema Digital de Controle Distribuído (SDCD). Projeto de automação utilizando CLP's e sistemas supervisórios.</p>		
<p>LABORATÓRIO: Introdução aos CLP's. Introdução ao software de programação de CLP's e sistemas supervisórios/IHM's. Implementações das linguagens de programação de CLP's. Montagens em laboratório utilizando CLP's e sistemas supervisórios/IHM's. Desenvolvimento de projeto de automação utilizando CLP's e sistemas supervisórios/IHM's. Simulação de processos industriais.</p>		
<p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p>		
<p><b>Pré-requisitos:</b> Instrumentação e Controle de Processos, Laboratório de Instrumentação e Controle de Processos.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. PRUDENTE, F. <b>Automação Industrial - PLC: Teoria e Aplicações. Curso Básico.</b> 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.</li> <li>2. ALVES, José Luis Loureiro. <b>Instrumentação, Controle e Automação de Processos.</b> 2.ed. Rio de Janeiro: LTC. ISBN: 8521617623.</li> <li>3. CAMARGO, V. L. A.; FRANCHI, C. M. <b>Controladores Programáveis.</b> 1, ed. São Paulo: Érica, 2008.</li> </ol>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. GEORGINI, M., <b>Automação Aplicada – Descrição e Implementação de Sistemas Sequenciais com PLCs.</b> 7. ed. São Paulo: Érica, 2000.</li> <li>2. MIYAGI, Paulo E. <b>Controle Programável: Fundamentos do Controle de Sistemas a Eventos Discretos.</b> Edgard Blücher, 1997.</li> <li>3. GROOVER, MIKELL P. <b>Automação Industrial e Sistemas de Manufatura.</b> 3. ed. São Paulo: Pearson Education, 2011. ISBN: 8576058715.</li> <li>4. NATALE, Ferdinando. <b>Automação Industrial.</b> 3. ed. São Paulo: Érica, 2001.</li> <li>5. MORAES Cícero C; CASTRUCCI, Plínio L., <b>Engenharia de Automação Industrial.</b> Rio de Janeiro: LTC, 2001. Apostilas disponibilizadas pelo professor.</li> </ol>		



<b>Cabos OPGW em Linhas de Transmissão de Alta Tensão</b>	<b>Créditos: 4 T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Introdução aos sistemas de comunicações ópticas; Caracterização das Comunicações Ópticas; Definição das fontes e detetores ópticos; Características dos cabos ópticos para telecomunicação; Propagação em fibras ópticas; Degradação do sinal guiado; Fabricação de fibras ópticas em geral e do tipo OPGW; Física básica dos semicondutores; Elaboração de projetos com fibras ópticas OPGW com tecnologias PDH, SDH e DWDM; Aplicações de sistemas ópticos OPGW em redes de transmissão de alta tensão.</p> <p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. RIBEIRO JUSTINO, J. A. <b>Comunicações Ópticas</b>, 1 Ed. São Paulo, Editora Érica, 2003, 456p.</li> <li>2. GIOZZA, WILLIAM F.; CONFORTI, EVANDRO e WALDMAN, HÉLIO. “Fibras Ópticas – Tecnologia e Projeto de Sistemas”. Makron Books, São Paulo, 1991.</li> <li>3. NBR 13981 <b>Cabos pára-rios com fibras ópticas para linhas aéreas de transmissão (OPGW)</b>. Método de ensino, 1997.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. HOSS, ROBERT J. <b>Fiber optic communications, principles and practice</b>. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1985.</li> <li>2. KEISER, GERD. “<b>Optical Fiber Communications</b>”. McGraw-Hill, EUA, 1993.</li> <li>3. MURTHY, C. SILVA RAM; GURUSAMY, MOHAN. <b>WDM optical network-concepts, desing and algorithms</b>. Prentice Hall, PTR, 2002.</li> <li>4. HALLYDAY, D. &amp; RESNICK, R. <b>Física</b>. Tradução de Euclides Cavallari et alii. Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico, 1966. 2v.</li> <li>5. GIOZZA, WILLIAM F. e outros. <b>Redes Locais com Fibras Óticas</b>. In : “Redes Locais de Computadores: Tecnologia e Aplicações”. McGraw-Hill, São Paulo, 1986, pp. 256- 272.</li> </ol>		

<b>Comunicações Ópticas</b>	<b>Créditos: 4 T</b>	<b>Carga horária: 60h</b>
<p>Introdução histórica, revisão de óptica, fundamentos de propagação de luz, guia de onda para óptica integrada, fibras ópticas, estruturas semicondutoras básicas, fontes semicondutoras, detectores de luz, transmissores e receptores ópticos, componentes passivos, amplificadores e moduladores.</p>		
<p><b>Núcleo coberto: Profissionalizante</b></p>		
<p><b>Pré-requisitos:</b> Física IV, Laboratório de Física IV e Eletromagnetismo</p>		
<p><b>Bibliografia básica:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. RIBEIRO, José Antônio Justino. <b>Comunicações ópticas</b>. 4ª Edição. São Paulo: Editora Érica LTDA, 2003.</li> <li>2. YOUNG, Paul. <b>Técnicas de comunicação eletrônica</b>. 5ª Edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.</li> <li>3. RIBEIRO, José Antônio Justino. <b>Propagação das ondas eletromagnéticas – Princípios e Aplicações</b>. 2ª Edição. São Paulo: Editora Érica LTDA, 2004.</li> </ol>		
<p><b>Bibliografia complementar:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. AGRAWAL, Govind. <b>Applications of nonlinear fiber optics</b>. San Diego/EUA: Academic Press, 2001.</li> <li>2. MEDEIROS, Julio Cesar de Oliveira, <b>Princípios de Telecomunicações</b>. 4ª Edição. São Paulo: Editora Érica LTDA, 2005.</li> <li>3. AGRAWAL, Govind. <b>Lightwave technology: telecommunication systems</b>. New York/EUA: John Wiley &amp; Sons, Inc., 2005.</li> <li>4. KEISER, G. <b>Optical fiber communications</b>. New York/EUA: McGraw Hill, 1991.</li> <li>5. AGRAWAL, Govind. <b>Fiber-optic communication systems</b>. 3ª Edição. New York/EUA: John Wiley &amp; Sons, Inc., 2002.</li> </ol>		

<b>Controle em Tempo Real</b>	<b>Créditos: 4 (2T+2P)</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Elementos da automação, controle e supervisão de processos industriais. Componentes de hardware e software: Arquiteturas básicas de computadores para controle em tempo real; unidades de entrada, saída e interfaces, controladores programáveis; Programações recorrentes; Execução concorrente entre processos; Comunicação entre processos; Escalonamento, gerenciamento de memória e de recursos computacionais; Memória distribuída; Estudo de casos de sistema operacionais de tempo real e multitarefas; Exclusão mútua em ambiente distribuído; Programação em tempo real; Simulação de eventos discretos; Término de processos e gerenciamento de exceções; Controle em ambiente distribuído.</p>		
<p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p>		
<p><b>Pré-requisitos: Teoria de Controle</b></p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. LAPLANTE, Philip A. <b>Real-Time Systems Design and Analysis</b>. 3rd Edition, IEEE press/John Wiley &amp; Sons, INC.,Publication, 2004.</li> <li>2. STUART BENNETT. <b>Real-Time Computer Control: An Introduction</b>. 2nd Edition, Pearson Education, 1994.</li> <li>3. ALAN BURNS and ANDY WELLINGS. <b>Real-Time Systems and Programming Languages</b>. Pearson Education, 4nd Edition, 2009.</li> </ol>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ANDREW S. TANENBAUM. <b>Distributed Operating Systems</b>. Prentice Hall Upper Saddle River, New Jersey, 1st edition, 1995.</li> <li>2. TANENBAUM, ANDREW S. <b>Sistemas Operacionais Modernos</b>, 2ª. Edição, São Paulo: Prentice-Hall, 2003.</li> <li>3. AUSLANDER, DAVID M. <b>Real-time software for control: program examples in C</b>. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, c1990.</li> <li>4. M.BEN-ARI. <b>Principles of Concurrent and Distributed Programming</b>, Addison Wesley, 2nd Edition, 2006.</li> <li>5. SHAW, ALAN C. <b>Sistemas e software de tempo real</b>. Bookman, 2003.</li> </ol>		

<b>Corrosão</b>	<b>Créditos: 4 T</b>	<b>Carga horária: 60h</b>
<p>Introdução a corrosão. Oxidação-Redução. Potencial de Eletrodo. Pilhas eletroquímicas. Formas de Corrosão . Mecanismos básicos de corrosão. Meios corrosivos. Corrosão seletiva . Corrosão microbiológica. Oxidação e corrosão em temperaturas elevadas. Métodos para combate à corrosão. Inibidores de corrosão. Modificações no processo, de propriedades de metais e projetos. Revestimentos: Limpeza e preparo de superfícies. Revestimentos Metálicos. Revestimentos não-metálicos inorgânicos. Revestimentos não-metálicos orgânicos – tintas e polímeros.</p> <p><b>Núcleo coberto: Profissionalizante</b></p> <p><b>Pré-requisitos:</b> Química Geral, Laboratório de Química Geral, Materiais Elétricos e Magnéticos.</p> <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. DUTRA, Aldo Cordeiro; NUNES, Laerce de Paula. <b>Proteção catódica:</b> técnicas de combate à corrosão. 5.ed. Rio de Janeiro: ABRACO: IBP, 2011.</li> <li>2. GENTIL, Vicente. <b>Corrosão.</b> 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.</li> <li>3. GEMELLI, Enori. <b>Corrosão de materiais metálicos e sua caracterização.</b> Rio de Janeiro: LTC, 2001.</li> </ol> <p><b>Bibliografia complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. BETTELHEIM, F. A.; <b>Introdução à química geral.</b> São Paulo: Cengage Learning. 2012.</li> <li>2. BRADY, J.E., Humiston, G.E.; <b>Química Geral</b>, V 1 e 2, 2a. Ed., Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2008.</li> <li>3. BROWN, T.L.; <b>Química: a ciência central.</b> 9 ed.; São Paulo: Prentice Hall, 2010.</li> <li>4. RUSSEL, J. B.; <b>Química Geral</b>, 2a. Ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2008.</li> <li>5. SARDELLA, A; MATEUS, E.; <b>Curso de química: química geral.</b> São Paulo: Ática, 1991.</li> </ol>		

<b>Desenvolvimento de Circuitos Elétricos</b>	<b>Créditos: 4 T</b>	<b>Carga horária: 60h</b>
<p>Tópicos sobre microcontroladores. Revisão de Linguagem C. Simulação de circuitos eletrônicos. Esquemáticos, layouts de placas. Soldas eletrônicas. Redução da interferência eletromagnética. Testes em placas universais. Confecção de circuitos Eletrônicos em 1 ou mais camadas.</p>		
<p><b>Pré-requisitos:</b> Algoritmos e Programação II, Microprocessadores e Sistemas Embarcados</p>		
<p><b>Conteúdos cobertos: Profissionalizante</b></p>		
<p><b>Bibliografia básica:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. BOYLESTAD, Robert Louis &amp; NASHELSKY, Louis, <b>Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos</b>. Editora Prentice Hall do Brasil, 6ª Edição, Rio de Janeiro, 1996.</li> <li>2. CANTÚ, Marco. <b>Dominando o Delphi 2005: a Bíblia</b>. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.</li> <li>3. TOCCI, RONALD J. &amp; WIDMER, NEAL S. <b>Sistemas Digitais. Princípios e Aplicações</b>. 7ª edição. São Paulo. Prentice Hall, 2000.</li> </ol>		
<p><b>Bibliografia complementar:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SEDRA, A. S. et. al., <b>Microeletrônica</b> - 5 ed., Editora PHB, 2007.</li> <li>2. MALVINO, A . P. <b>Eletrônica: Volume 1</b>. São Paulo: Makron. 1995.</li> <li>3. MALVINO, Albert Paul; BATES, David J. <b>Eletrônica</b>. 4. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2009.</li> <li>4. PEREIRA, Fábio. <b>Microcontroladores PIC: programação em C</b>. 7. ed. São Paulo: Érica, 2012.</li> <li>5. CLAYTON, Paul., <b>Introduction to electromagnetic compatibility</b>. John Wiley and Sons, New York, 1992.</li> </ol>		

<b>Eletrônica Digital II</b>	<b>Créditos: 4 T</b>	<b>Carga horária: 60h</b>
<p>Análise e síntese de circuitos digitais seqüenciais; contadores e registradores; famílias lógicas, circuitos integrados; conversores: analógico / digital e digital/ analógico; dispositivos de memórias; noções de dispositivos programáveis; memórias.</p>		
<p><b>Núcleo coberto: Profissionalizante</b></p>		
<p><b>Pré-requisitos:</b> Eletrônica Digital, Laboratório de Eletrônica Digital.</p>		
<p><b>Bibliografia básica:</b></p>		
<p>1. TOCCI, RONALD J. &amp; WIDMER, NEAL S. <b>Sistemas Digitais. Princípios e Aplicações.</b> 7ª edição. São Paulo. Prentice Hall, 2000.</p> <p>2. IDOETA, IVAN V. &amp; CAPUANO, FRANCISCO G. <b>Elementos de Eletrônica Digital.</b> 29ª edição. São Paulo. Érica, 1999.</p> <p>3. MALVINO, ALBERT P. &amp; LEACH, DONALD P. <b>Eletrônica Digital: Princípios e Aplicações.</b> Tradução: Carlos Richards Jr. Revisão técnica: Antônio Pertence Jr. São Paulo. McGraw-Hill, 1988. Vol. II – Lógica Sequencial.</p>		
<p><b>Bibliografia complementar:</b></p>		
<p>1. Theodore F. Bogart Jr. <b>Introduction to Digital Circuits</b> McGraw-Hill, 1992.</p> <p>2. Milos Ercegovac, Tomás Lang &amp; Jaime H. Moreno, <b>Introdução aos Sistemas Digitais</b>, Bookman Companhia Editora, 1999.</p> <p>3. Alexandre Mendonça &amp; Ricardo Zelenovsky, <b>Eletrônica Digital</b>, M Z Editora Ltda, 2004.</p> <p>Charles H. Roth Jr., <b>Fundamentals of Logic Design - 5<sup>th</sup> Edition</b>, PWS Publishing Company, 2003.</p> <p>4. BOYLESTAD, Robert Louis &amp; NASHELSKY, Louis, <b>Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos.</b> Editora Prentice Hall do Brasil, 6ª Edição, Rio de Janeiro, 1996.</p> <p>5. SEDRA, A. S. et. al., <b>Microeletrônica</b> - 5 ed., Editora PHB, 2007.</p>		

<b>Física dos dispositivos semicondutores: Fundamentos e Aplicações.</b>	<b>Créditos: 4 T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Comportamento do elétron; Ligações químicas e propriedades gerais de ligações; Estrutura da matéria; Propriedades dos Semicondutores: Estados eletrônicos do átomo; Configuração eletrônica dos sólidos; Metais isolantes e semicondutores; Semicondutores intrínsecos e extrínsecos; Teoria do elétron livre em metais; Teoria de bandas em sólidos; Densidade de Portadores de Carga nas Bandas: Função de Fermi - Equilíbrio Termodinâmico; Transporte de Carga em Semicondutores: Mobilidade - corrente de deriva; Processos de difusão, Recombinação e geração de portadores; Dopagem em semicondutores; Junções em semicondutores; Junção P-N: Junção P-N no equilíbrio; Formação da barreira de potencial; Largura da região de depleção; Junção polarizada; Hetero Junções: Hetero-junção no equilíbrio; Dispositivos semicondutores-Diodos; Transistores e outros dispositivos semicondutores; Dispositivos optoeletrônicos; Dispositivos magnéticos.</p>		
<p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p>		
<p><b>Pré-requisitos:</b> Eletrônica II , Laboratório de Eletrônica II.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p>		
<p>1. SWART, Jacobus W. <b>Semicondutores, Fundamentos, técnicas e aplicações.</b> 1. ed. Campinas: UNICAMP, 2008.</p> <p>2. RESENDE Sérgio M. <b>A Física de Materiais e Dispositivos Eletrônicos.</b> 1. ed. Recife: Editora da Universidade Federal de Pernambuco, 1996.</p> <p>3. CRUZ, Eduardo C. A. <b>Dispositivos semicondutores: Diodos e transistores.</b> 12. ed. São Paulo: ERICA, 1996.</p>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p>		
<p>1. EISBERG Robert.; RESNICK, Robert M. <b>Física Quântica: Átomos , Moléculas, Sólidos, Núcleos e Partículas.</b> 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1979. 928p.</p> <p>2. SZE, Simon M. <b>Physics of Semiconductor Devices.</b> 1. ed. Hoboken: John Wiley &amp; Sons, 1981. 815p.</p> <p>3. SEEGER, Karlheinz. <b>Semiconductor Physics.</b>,. 1. ed. Vienna: Springer-Verlag, 1991. 504p.</p> <p>4. DALVEN, Richard. <b>Introduction to Applied Solid State Physics.</b>, New York: Plenum Press, 1990.108p.</p> <p>5. SHACKELFORD. James F. <b>Ciência dos Materiais.</b> Editora Pearson. 6a edição. 2008.</p>		

<b>Geração de Energia Elétrica</b>	<b>Créditos: 4 T</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>A matriz energética, panorama mundial e brasileiro. Usinas no sistema. Planejamento da geração, aspectos ambientais e legislação. Usinas hidrelétricas, termelétricas e nucleares, suas características e dimensionamento dos principais componentes. Fontes alternativas de energia e geração distribuída.</p>		
<p><b>Pré-requisitos:</b> Fenômenos de Transporte</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. BRIDGEWATER, Gill. <b>Energias Alternativas Handbook</b>. Ediciones Paraninfo, 2009. 198p.</li> <li>2. MADRID, Antonio, V. <b>Energias Renovables (Fundamentos, Tecnologías y Aplicaciones)</b>. Editora Mundi-Prensa, 2009. 380p.</li> <li>3. LORA, Electo Eduardo Silva ; NASCIMENTO, Marco Antônio Rosa do (Coord.). <b>Geração Termelétrica: Planejamento, Projeto e Operação</b>. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. 631p. (v.1 e v2).</li> </ol>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. REIS, Lineu Bélico dos. <b>Geração de Energia Elétrica</b>. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2011. 484p. (Biblioteca Virtual).</li> <li>2. REIS, Lineu Bélico dos. <b>Matrizes Energéticas</b>. São Paulo. Pearson, 2011. 204p. (Biblioteca Virtual).</li> <li>3. SOUZA, Zulcy de; SANTOS, Afonso Henriques Moreira; BORTONI, Edson da Costa. <b>Centrais Hidrelétricas: Implantação e Comissionamento</b>. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2009. 483p.</li> <li>4. TOLMASQUIM, Mauricio T. <b>Geração de energia elétrica no Brasil</b>. Rio de Janeiro: Interciência, 2005. 198p.</li> <li>5. RIBERA, Javie Cañada. <b>Manual de Energía Solar Térmica Diseño y Cálculo de Instalaciones</b>. Valença: Universitat Politècnica de València, 2008. 426 p.</li> </ol>		



<b>Introdução a Robótica</b>	<b>Créditos: 4 T</b>	<b>Carga horária: 60h</b>
<p>Introdução. Aplicações típicas da Robótica. Introdução à Robótica Móvel. Sensores e Atuadores em Robótica. Robôs em automação. Robôs Manipuladores. Descrições e transformações: referenciais fixos e móveis e transformações afins. Cinemática direta. O Problema da Cinemática inversa. Geração de trajetória. Linguagens de programação e programação off-line.</p>		
<p><b>Núcleo coberto: Profissionalizante</b></p>		
<p><b>Pré-requisitos:</b> Geometria Analítica e Álgebra Linear, Cálculo Numérico e Algoritmos e Programação I.</p>		
<p><b>Bibliografia básica:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. CRAIG, John J. <b>Robótica</b>. 3. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.</li> <li>2. ROMANO, Vitor F. <b>Robótica Industrial-Aplicação na Indústria de Manufatura e de Processos</b>. 1. ed. Edgard Blücher Ltda. 2002.</li> <li>3. PAZOS, Fernando. <b>Automação de Sistemas e Robótica</b>. Rio de Janeiro: Axel Books, 2002.</li> </ol>		
<p><b>Bibliografia complementar:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. GROOVER, Mikell P.; WEISS, Mitchell; NAGEL, Roger N.; ODREY, Nicholas G. <b>Robótica Tecnologia e Programação</b>. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.</li> <li>2. KOLMANN, Bernard. <b>Introdução à Álgebra Linear com Aplicações</b>. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 1999.</li> <li>3. ROSÁRIO, J. M. <b>Robótica Industrial I: Modelagem, Utilização e Programação</b>. São Paulo: Baraúna, 2010.</li> <li>4. ROSÁRIO, João Maurício. <b>Princípios de Mecatrônica</b>. São Paulo: Pearson – Prentice Hall, 2005.</li> <li>5. SCIAVICCO, Lorenzo; SICILIANO, Bruno. <b>Modelling and Control of Robot Manipulators</b>. 2nd ed. Great Britain: Spring-Verlag London, 2005.</li> </ol>		

<b>Métodos de Otimização aplicados em Sistemas Elétricos de Potência</b>	<b>Créditos: 4 (2T+2P)</b>	<b>Carga Horária: 60 h</b>
<p>Técnicas para resolução de problemas de otimização. Programação Linear. Problema de maximização da produção de energia, minimização de perdas elétricas e locação de bancos de capacitores em redes de distribuição. Programação inteira. Problema de transporte de energia. Algoritmos evolutivos. Programação não-linear – método de Newton.</p> <p><b>Núcleo coberto: Específico</b></p> <p><b>Pré-requisitos:</b> Algoritmos e Programação II e Distribuição de Energia Elétrica</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ANDRADE, Eduardo Leopoldino de. <b>Introdução à pesquisa operacional:</b> métodos e modelos para análise de decisões. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 204 p.</li> <li>2. BELFIORE, Patrícia; Fávero, Luiz Paulo. <b>Pesquisa operacional:</b> para cursos de engenharia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. 541p.</li> <li>3. GOLDBARG, Marco Cesar; LUNA, Henrique Pacca L. <b>Otimização combinatória e programação linear:</b> modelos e algoritmos. 2. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 518 p.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. BERTSIMAS, Dimitris; TSITSIKLIS, John N. <b>Introduction to linear optimization.</b> Nashua: Athena Scientific, 1997. 587 p.</li> <li>2. JARVIS, John J; JARVIS, John J; SHERALI, Hanif D. <b>Linear programming and network flows.</b> New York: Wiley, 1990. 684 p.</li> <li>3. LUENBERGER, David G.; YE, Yinyu. <b>Linear and nonlinear programming.</b> New York: Springer, 2008. 546 p.</li> <li>4. MOREIRA, Daniel Augusto. <b>Pesquisa operacional:</b> curso introdutório. 2. ed. rev. e atual. São Paulo: Cengage Learning, c2010.</li> <li>5. PARDALOS, Panos M.; Resende, Mauricio G. C. <b>Handbook of Applied Optimization.</b> New York: Oxford University Press, 2002. 2026 p.</li> </ol>		

<b>Projeto de Sistemas Digitais usando VHDL</b>	<b>Créditos: 4 T</b>	<b>Carga horária: 60h</b>
<p>Projeto de Circuitos Combinacionais; Aritmética digital: operações e circuitos; Contadores e registradores, Latches e Flip-Flops. Máquinas de Estado; Tecnologia de fabricação de circuitos integrados; Estilos de projetos de sistemas digitais. Introdução aos PLD's; arquitetura da família Altera; ferramenta Quartus da Altera. Definição de Síntese Lógica. Linguagem VHDL (<i>VHSIC Hardware Description Language</i>). Representação de Sistemas utilizando VHDL. Objetos da Linguagem VHDL. Especificação da Interface do sistema. Descrição do comportamento de um sistema em VHDL. Especificação do Comportamento com Processos. Processos Múltiplos em uma Arquitetura. Especificação da estrutura de um sistema. Projeto de estruturas e sistemas.</p>		
<p><b>Núcleo coberto: Profissionalizante</b></p>		
<p><b>Pré-requisitos:</b> Eletrônica Digital, Laboratório de Eletrônica Digital, Algoritmos e Programação II.</p>		
<p><b>Bibliografia básica:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. TOCCI, RONALD J. &amp; WIDMER, NEAL S. <b>Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações</b>. 7ª edição. São Paulo. Prentice Hall, 2000.</li> <li>2. BOYLESTAD, Robert Louis &amp; NASHELSKY, Louis, <b>Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos</b>. Editora Prentice Hall do Brasil, 6ª Edição, Rio de Janeiro, 1996;</li> <li>3. Volnei Pedroni, <b>Eletrônica Digital Moderna E VHDL: Princípios Digitais, Eletrônica Digital, Projeto Digital, Microeletrônica e VHDL</b>”, Editora Campus, 2010.</li> </ol>		
<p><b>Bibliografia complementar:</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SEDRA Adel S. <b>Microeletrônica</b>. 5ª edição. Makron Books. Editora PEARSON. 2007</li> <li>2. MALVINO. Albert Paul. <b>Eletrônica</b>. 4ª Edição. Vol 1. Makron Books. Editora PEARSON. 1996.</li> <li>3. MALVINO. Albert Paul, <b>Eletrônica</b>. 4ª Edição. Vol 2. Makron Books. Editora PEARSON. 1996.</li> <li>4. Charles H. Roth Jr., <b>Fundamentals of Logic Design</b>. 5th Edition, PWS Publishing Company, 2003.</li> <li>5. Milos Ercegovic, Tomás Lang &amp; Jaime H. Moreno. <b>Introdução aos Sistemas Digitais</b>. Bookman Companhia Editora, 1999.</li> </ol>		

<b>Introdução à Comunicação via Satélite</b>	<b>Créditos: 4T</b>	<b>Carga horária: 60 h</b>
<p>Histórico das comunicações por satélite; faixas de frequências utilizadas; vantagens da comunicação por satélite; componentes básicos do sistema; o satélite; a estação terrena; órbitas; técnicas de multiacesso; análises básicas do enlace; cálculo envolvendo ruído; sistema de comunicação analógica; cálculo do uplink e downlink; projetos para uplinks e downlink.</p> <p><b>Núcleo coberto:</b> Profissionalizante</p> <p><b>Pré-requisitos:</b> Eletrônica I, Redes de Computadores</p> <p><b>Bibliografia básica</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>MARTIN, J. <b>Communications Satellite Systems</b>. Prentice Hall, New York, 1978.</li> <li>PRATT, T.; BOSTIAN, C. W. <b>Satellite Communications</b>. John Wiley &amp; Sons, New York, 1986.</li> <li>GIBSON, J. D. <b>The Communications Handbook</b>. CRC Press / IEEE Press, New York, 1997</li> </ol> <p><b>Bibliografia complementar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>NETO, S. V. <b>Transmissão via Satélite</b>. Érica, São Paulo, 1994.</li> <li>PRITCHARD, W. L.</li> <li>SUYDERHOUD, H. G. &amp; NELSON, R. A. <b>Satellite Communication System Engineering</b>. Prentice Hall, New York, 1993.</li> <li>BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 2195 de 08/04/1997 – Regulamento de Serviço de Transporte de Sinais de Telecomunicações por Satélite. In: <a href="http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2195.htm">http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2195.htm</a></li> <li>CARDOS, G. C., <b>Estações terrenas para TV via satélite</b>. São Paulo: Érica, 1990. 133p.</li> <li>EMBRATEL. Documentos Técnicos para comunicação via Satélite. Disponível em: &lt; <a href="http://www.starone.com.br/internas/biblioteca/documentos_tecnicos.jsp">http://www.starone.com.br/internas/biblioteca/documentos_tecnicos.jsp</a>&gt;.</li> </ol>		

## **APÊNDICE C – REGIMENTO INTERNO DO COLEGIADO DO CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA**

### **CAPÍTULO I**

#### **DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES**

Art.1º Esse regimento tem como finalidade normatizar as atividades relacionadas ao Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica do IFMG – *Campus* Formiga, órgão máximo do Curso.

### **CAPÍTULO II**

#### **DA NATUREZA**

Art. 2º O Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica do IFMG *Campus* – Formiga, é o órgão máximo do curso, que tem caráter deliberativo, de forma que a coordenação, o planejamento, o acompanhamento, o controle e a avaliação das atividades de ensino do curso serão exercidas pelo Colegiado de forma autônoma e independente.

### **CAPÍTULO III**

#### **DA COMPOSIÇÃO DO COLEGIADO DE CURSO**

Art. 3º O Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica deve ser composto estritamente por servidores lotados no IFMG *Campus* - Formiga.

§ 1º O Colegiado de Curso será constituído por:

- I – Coordenador do Curso, que é o presidente do colegiado;
- II – representantes do corpo docente do curso;
- III – representante do corpo discente;
- IV – representante da Diretoria de Ensino;
- V – técnico administrativo ligado ao curso, se necessário.

### **CAPÍTULO IV**

## DA ELEIÇÃO

Art. 4º Cada representante será eleito por seus pares exceto o representante da Diretoria de Ensino, que será indicado pelo Diretor de Ensino e o técnico administrativo que pode ser convidado pela Coordenação do Curso (em exercício, antes da eleição) para integrar o Colegiado.

§ 1º Os 7 (sete) titulares serão eleitos em reunião da Área da Engenharia Elétrica do IFMG *Campus-Formiga*, para um mandato de 2 (dois) anos, com possibilidade de recondução.

§ 2º A Coordenação do Curso ficará responsável por realizar o processo eleitoral que elegerá um representante titular e um representante suplente entre os discentes, para o Colegiado do Curso.

§ 3º Em caso de inexistência de interessados, ou sendo estes insuficientes para preencher as vagas existentes, cada docente e/ou discente não candidato será considerado candidato nato.

§ 4º Casos omissos serão decididos pelo Colegiado de Curso vigente.

## CAPÍTULO V DAS COMPETÊNCIAS

Art. 5º Compete ao Colegiado do Curso:

I – Validar e implementar o Projeto Pedagógico, proposto pelo NDE ou comissão específica, do curso em conformidade com as diretrizes Curriculares Nacionais, com o Plano de Desenvolvimento Institucional e com o Projeto Político-Pedagógico Institucional bem como submetê-lo às demais instâncias;

II – assessorar na coordenação e supervisão do funcionamento do curso;

III - estabelecer mecanismo de orientação acadêmica aos discentes do curso;

IV – promover continuamente a melhoria do curso, especialmente em razão dos processos de autoavaliação e de avaliação externa;

V – fixar a sequência recomendável das disciplinas e os pré-requisitos e co-requisitos estabelecidos no Projeto Pedagógico do curso;

VI – emitir parecer sobre assuntos de interesse do curso;

VII – julgar, em grau de recurso, as decisões do Coordenador de Curso;

VIII – propor normas relativas ao funcionamento do curso para a deliberação da Diretoria de Ensino do *campus*.

§ 1º. Para elaboração do Projeto Pedagógico do Curso, deverão ser considerados os debates e resoluções emendados do Núcleo Docente Estruturante conforme a Resolução nº01, de 17 de junho de 2010 e o Parecer CONAES nº 04, de 17 de junho de 2010.

§ 2º. A composição e atribuições do NDE são disciplinadas de acordo com documento específico, formalizado como: Regimento de Funcionamento Interno do Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica.

## **CAPÍTULO VI**

### **DA CONVOCAÇÃO E PARTICIPAÇÃO DAS REUNIÕES**

Art. 6º O Colegiado de Curso se reunirá ordinariamente, no mínimo 3 (três) vezes por semestre, e extraordinariamente, sempre que convocado pelo Presidente ou por solicitação de 50%(cinquenta por cento) + 1(um) de seus membros. A convocação poderá ser realizada por meio físico ou eletrônico com antecedência mínima de 48 (quarenta e oito) horas, com apresentação de pauta.

§ 1º. O Colegiado de Curso somente se reunirá com a presença mínima de 50% (cinquenta por cento) + 1(um) de seus membros.

§ 2º. O suplente, de representante discente, só assumirá a titularidade nas reuniões do Colegiado em caso do membro eleito titular estar impossibilitado de participar das reuniões. O próprio Colegiado de Curso determinará a necessidade de substituição do referido membro, caso necessário.

§ 3º. Caso o docente, discente, representante da Diretoria de Ensino ou técnico administrativo titular estive impossibilitado de participar das reuniões, as faltas devem ser justificadas para os membros do Colegiado de Curso, no prazo de até 24 horas após a reunião.

§ 4º. Caso o docente, discente, representante da Diretoria de Ensino ou técnico administrativo titular faltar 3(três) vezes consecutivas nas reuniões, será enviado um memorando para a Diretoria de Ensino comunicando seu desligamento do Colegiado de Curso da Engenharia Elétrica.

## **CAPÍTULO VII**

## **DAS DELIBERAÇÕES**

Art. 7º As decisões do Colegiado de Curso serão tomadas por maioria simples de votos, com base no número de membros presentes. Para dar prosseguimento nos processos criados pelas deliberações do Colegiado, a figura do Coordenador se torna executiva. Em caso de empate das votações, o Coordenador do Curso irá decidir sobre o assunto.

Art. 8º Das reuniões, um dos membros lavrará a ata do Colegiado do Curso, que será lida, aprovada e assinada pelos membros presentes na reunião.

**Paragrafo único.** O Coordenador do Curso pode designar comissões ou docentes (do Colegiado ou que ministram aulas para o Curso) para auxiliar na execução de processos criados por deliberações que envolvam maior complexidade.

## **CAPÍTULO VIII DAS DISPOSIÇÕES FINAIS**

Art. 9º Casos omissos serão dirimidos ao Presidente do Colegiado, caso persista, as omissões devem ser dirimidas ao Conselho Acadêmico do Campus.



**APÊNDICE D – REGIMENTO DE FUNCIONAMENTO INTERNO DO NÚCLEO  
DOCENTE ESTRUTURANTE (NDE) DO CURSO DE BACHARELADO EM  
ENGENHARIA ELÉTRICA.**

**CAPÍTULO I  
DAS CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES**

Art. 1º O presente Regimento disciplina as atribuições e o funcionamento do Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, do IFMG – *Campus Formiga*.

Art. 2º O Núcleo Docente Estruturante (NDE) tem função consultiva, propositiva e de assessoramento sobre matérias de natureza acadêmica do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica e atua como responsável pela elaboração, implementação, atualização e consolidação do Projeto Pedagógico do curso.

**CAPÍTULO II  
DAS ATRIBUIÇÕES DO NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE**

Art. 3º São atribuições do Núcleo Docente Estruturante:

- I - Contribuir para a consolidação do perfil profissional do egresso e os objetivos gerais do curso;
- II - Zelar pela integração curricular interdisciplinar, promovendo a integração horizontal e vertical entre as diferentes atividades de ensino constantes no currículo, respeitando a legislação vigente;
- III - Indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas de necessidades da graduação, de exigências do mercado de trabalho e afinadas com as políticas públicas relativas à área de conhecimento do curso;
- IV - Propor ao Coordenador providências necessárias à melhoria qualitativa do ensino;
- V - Avaliar as ementas e bibliografias básicas e complementares do Projeto Pedagógico do curso;
- VI - Assessorar o Coordenador de Curso em todas as atividades especiais desenvolvidas pelo curso;

VII - Sugerir providências de ordem didática, científica e administrativa necessárias ao desenvolvimento das atividades do curso.

### **CAPÍTULO III**

#### **DA CONSTITUIÇÃO DO NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE**

Art. 4º O Núcleo Docente Estruturante será constituído:

I - Pelo Coordenador do Curso, como seu presidente.

II - Por mais 4 (quatro) professores pertencentes ao corpo docente do curso.

Art. 5º A indicação dos representantes docentes será feita pelo Colegiado do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, para um mandato de 2 (dois) anos, com possibilidade de recondução.

Art. 6º A composição do NDE deverá obedecer, preferencialmente, às seguintes proporções:

I - ter pelo menos 80% dos membros com titulação acadêmica obtida em programas de pós-graduação stricto sensu;

II - ter 60% (sessenta por cento) de docentes atuando ininterruptamente no curso desde o último ato regulatório;

III - ter pelo menos 80% (oitenta por cento) dos docentes com formação específica na Área do Curso, e;

IV - ter pelo menos 60% (sessenta por cento) dos membros em regime de trabalho integral e com dedicação exclusiva.

Art. 7º Na ausência ou impedimento eventual do Coordenador do Curso, a presidência do NDE será exercida pelo Coordenador Substituto.

### **CAPÍTULO IV**

#### **DAS ATRIBUIÇÕES DO PRESIDENTE DO NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE**

Art.8º Compete ao Presidente do Núcleo:

- I - Convocar e presidir as reuniões, com direito a voto.
- II - Representar o NDE junto aos órgãos da instituição.
- III - Encaminhar as decisões do NDE.
- IV - Designar relator ou comissão para estudo de matéria a ser decidida pelo NDE e um representante do corpo docente para secretariar e lavrar as atas.
- V - Fazer a intermediação de demandas entre o Colegiado de Curso e o NDE, no que diz respeito à inclusão de temas na pauta de discussão do NDE.

## **CAPÍTULO V**

### **DAS REUNIÕES**

Art. 9º O NDE do Curso de Engenharia Elétrica reunir-se-á ordinariamente, pelo menos, uma vez por semestre e, extraordinariamente, sempre que convocado pelo presidente ou solicitação de 50% (cinquenta por cento) + 1 (um) de seus membros, com antecedência mínima de 48 (quarenta e oito) horas, com apresentação de pauta.

§ 1º Somente em casos de extrema urgência poderá ser reduzido o prazo de que trata o "caput" deste artigo, desde que todos os membros do Núcleo Docente Estruturante tenham conhecimento da convocação e ciência das causas determinantes de urgência dos assuntos a serem tratados.

§ 2º O NDE somente se reúne com presença mínima de 50% (cinquenta por cento) + 1 (um) de seus membros.

§ 3º As decisões do NDE serão tomadas por maioria simples de votos, com base no número de presentes.

§ 3º. Caso o docente titular estive impossibilitado de participar das reuniões, as faltas devem ser justificadas para os membros do NDE, no prazo de até 24 horas após a reunião.

§ 4º. Caso o docente titular faltar 2 (duas) vezes consecutivas nas reuniões, será enviado um memorando para a Diretoria de Ensino comunicando seu desligamento do NDE do Curso da Engenharia Elétrica.

Art 10º Das reuniões, um dos membros lavrará a ata do NDE, que será lida, aprovada e assinada pelos membros presentes na reunião.

Art. 11º Todo membro do Núcleo Docente Estruturante do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica tem direito a voz e voto. Em caso de empate das votações, o Presidente do Núcleo irá decidir sobre o assunto.

## **CAPÍTULO VI**

### **DAS DISPOSIÇÕES FINAIS**

Art 12º Os casos omissos serão resolvidos pelo NDE, de acordo com a competência dos mesmos.