

EMENTÁRIO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA - 2006

Ciclo Básico

1. **Álgebra Linear - [60h]** - Corpos numéricos: inteiros, racionais, reais e complexos; Álgebra vetorial e matricial; Determinantes Sistemas lineares; Espaços vetoriais; Transformações lineares e matrizes associadas; Produtos internos e ortogonalidade; Polinômios de matrizes, autovalores e autovetores.
2. **Cálculo I - [90h]** - Números reais e funções de uma variável; Gráficos; Funções de primeiro e segundo grau; Funções exponenciais, trigonométricas e suas inversas; Limites e continuidade; Derivadas e aplicações; Séries de Taylor e McLaurin; Integrais definidas e indefinidas; Formas indeterminadas e integrais impróprias.
3. **Inglês Técnico - [30h]** - Inglês Instrumental. Leitura de textos técnicos na área de Engenharia Elétrica.
4. **Introdução à Engenharia - [30h]** - Palestras expositivas
5. **Introdução à Computação - [15h]** - Histórico da computação; Arquitetura de computadores; Sistemas operacionais; Processadores de texto; Planilhas de dados; Editores de apresentação; Segurança; A Internet: protocolos, navegadores, correio eletrônico, busca e sistemas de mensagem instantânea.
6. **Química - [60h]** - Propriedades de materiais. Teorias Atômicas. Tabela periódica. Ligações intra e intermoleculares. Eletroquímica. Experimentos em Eletroquímica.
7. **Tutoria - [15h]** - Estrutura organizacional da UFSJ; Estrutura Curricular do curso de Engenharia Elétrica; Atividades Complementares; Visita aos Laboratórios
8. **Cálculo Vetorial I - [60h]** - Vetores no R^n : definição, operações e interpretação geométrica; Estudo da reta; Estudo do plano; Distâncias; Sistemas e mudanças de coordenadas; Funções vetoriais de uma variável: operações, limite, continuidade; Derivada de funções vetoriais de uma variável; Representação paramétrica de curvas; Reta tangente, vetores tangente, normal e binormal.
9. **Cálculo II - [60h]** - Aplicações das integrais definidas; Métodos de integração; Funções reais de várias variáveis; Limite e continuidade; Derivadas parciais e funções diferenciáveis; Aplicações das derivadas; Integrais duplas; Integrais triplas.
10. **Mecânica - [60h]** - Medidas em Física; Movimento de translação; Dinâmica da Partícula; Trabalho e Energia; Sistemas de Partículas; Dinâmica da Rotação; Gravitação.
11. **Mecânica Experimental - [15h]** - Medidas diretas e indiretas; Erros associados a medidas; Tratamento estatístico de dados; Gráficos; Registro dos Experimentos; Práticas relacionadas à dinâmica de uma partícula e à dinâmica da rotação; Conversão da energia.
12. **Programação de Computadores - [60h]** - Formulação de algoritmos: fundamentos, estruturas de controle, estruturas de dados, subrotinas; Linguagens de programação e programas; Implementação de algoritmos em linguagem de programação estruturada (C, Pascal ou FORTRAN): fundamentos, estruturas de controle, estruturas de dados, subrotinas; Modularidade, portabilidade, depuração, testes e documentação de programas.
13. **Metodologia Científica e Tecnológica - [30h]** - História da ciência e da tecnologia; Metodologia da pesquisa científica e tecnológica; Pesquisa bibliográfica; Identificação, montagem e resolução de problemas de engenharia; Modelos físicos e matemáticos; Simulação; Otimização; Processos de concepção do produto; Desenvolvimento do produto; Redação técnica; Técnicas de apresentação oral; Leitura e interpretação de textos; Redação de relatórios técnicos; Apresentação oral.
14. **Cálculo Vetorial II - [60h]** - Funções vetoriais de várias variáveis; Operadores vetoriais e aplicações; Integrais curvilíneas e Teorema de Green; Integrais de superfície e Teoremas de Stokes e da Divergência.
15. **Circuitos Lógicos - [60h]** - Introdução aos sistemas digitais, Sistemas de Numeração, Funções de Variáveis Lógicas, Álgebra de Boole, Mapa de Karnaugh, Circuitos Combinacionais Básicos; introdução aos circuitos seqüenciais.
16. **Eletricidade e Magnetismo - [60h]** - Forças e campos elétricos. Potencial elétrico. Capacitância e dielétricos. Resistência. Correntes e circuitos elétricos. Campo magnético. Lei de Ampère. Lei de indução de Faraday. Indutância e oscilações eletromagnéticas. Correntes alternadas. Propriedades magnéticas da matéria.

17. **Mecânica dos Sólidos - [30h]** - Equilíbrio de corpos rígidos. Aplicações especiais da estática: vigas, estruturas, cabos treliças. Centróides e centros de gravidade. Momentos de inércia de áreas e massas. Conceitos básicos de resistência dos materiais. Tensões e deformações.
18. **Equações Diferenciais - [60h]** - EDO de primeira ordem; EDO de segunda ordem; Seqüências e séries infinitas; Séries de potência; Solução por séries de potências; Séries (e transformada) de Fourier; Solução por Transformada de Laplace.
19. **Eletricidade e Magnetismo Experimental - [15h]** - Eletrização; Linhas de Campo; Capacitores; Circuitos elétricos de corrente contínua; Indução magnética; Princípio de funcionamento de motores elétricos.
20. **Métodos Numéricos - [60h]** - Estudo de erros; Sistemas de equações lineares; Raízes de Equações algébricas e transcendentais; Interpolação, Integração numérica; Ajuste de curvas; Equações diferenciais ordinárias.
21. **Circuitos Elétricos I - [60h]** - Variáveis e elementos de circuitos; Leis de Ohm e Kirchhoff em circuitos resistivos, Teoremas de Thévenin e Norton e Princípio da Superposição; Métodos Matriciais para a solução de circuitos resistivos; Circuitos RC, RL e RLC; Resposta completa de circuitos.
22. **Eletromagnetismo - [60h]** - Campo Eletrostático: Cargas em movimento em Campos Elétricos; Campo eletrostático em dielétricos: vetores D e P; Corrente eletrostática; Campo Magnetostático: Leis de Biot-Savart, Ampère e Faraday; Campo Magnetostático em materiais ferro-magnéticos: vetores B, H e M; Atividades de laboratório.
23. **Oscilações, Ondas e Termodinâmica - [60h]** - Gravitação. Oscilações; Ondas em meios elásticos. Fluidos. Temperatura. Termodinâmica.
24. **Oscilações, Ondas e Termodinâmica Experimentais - [15h]** - Movimento harmônico simples e amortecido. Ondas em meios elásticos. Ondas estacionárias. Ondas sonoras. Dilatação linear dos sólidos. Capacidade térmica.
25. **Laboratório de Medidas - [15h]** - Aspectos de segurança nos laboratórios; Utilização de ferramentas para montagem e manutenção; Conceitos fundamentais e funcionamento básico dos principais instrumentos de medição em Engenharia Elétrica: multímetro, alicate amperímetro, wattímetro, osciloscópios analógicos e digitais, luxímetro, decibelímetro, dosímetro, entre outros disponíveis.

Ciclo Profissionalizante

1. **Administração - [30h]** - Organização de empresas, A pequena empresa, Gestão de pessoas.
2. **Circuitos Elétricos II - [60h]** - Corrente alternada; Representação por fasores; Impedância; Potência em circuitos CA; Circuitos trifásicos; Circuitos acoplados; transformada Y- Δ ; Componentes simétricas e transformação de coordenadas.
3. **Conversão de Energia - [60h]** - Energia e desenvolvimento. Uso de energia no mundo e no Brasil. Fontes e formas de energia. Formas de conversão da energia. Circuito Magnético. Relações Eletromecânicas Básicas. Funções de Transferência de Transdutores e Sensores Eletromecânicos lineares simples e duplamente excitados. Equações Gerais de conjugado, força mecânica e força eletromotriz para conversores eletromecânicos. Conversores rotativos de potência: equações de Balanço de Energia. Produção de Campos estacionários e rotativos. Propriedades, equacionamento, enrolamentos conjugados. Força eletromotriz de máquinas rotativas síncronas, assíncronas e de corrente contínua. Atividades de Laboratório.
4. **Laboratório de Circuitos Elétricos I - [15h]** - Verificação das Leis de Ohm, Kirchhoff, Teoremas de Thévenin e Norton e do Princípio de Superposição; Determinação das constantes de tempo dos circuitos com elementos armazenadores de energia.
5. **Síntese e Integração dos Conhecimentos I - [60h]** - Aplicações de Cálculo, Física, Cálculo Numérico e Química e Materiais na resolução de problemas de Circuitos Elétricos e Eletromagnetismo. Aspectos ambientais, políticos, humanísticos da aplicação de Circuitos Elétricos e Eletromagnetismo na Engenharia Elétrica. Atividades de laboratório. Seminários versando sobre temas relativos ao ciclo básico, pesquisando revistas técnicas e periódicos.
6. **Eletrônica I - [60h]** - Amplificador operacional; diodos; transistores (BJT, FET) e respectivas polarizações e circuitos equivalentes.

7. **Sistemas Lineares - [60h]** - Sinais e Sistemas Contínuos e Discretos no tempo; Funções impulso, degrau e rampa; Convolução; Sistemas lineares invariantes no tempo: Resposta ao Impulso; Série e Transformada de Fourier; Transformada de Laplace.
8. **Engenharia Econômica - [60h]** - Matemática financeira; Análise de investimentos; Depreciação e impostos; Técnicas de estimativa de custos; Inflação e câmbio; Substituição de equipamentos; Incertezas e análise de sensibilidade.
9. **Estatística e Probabilidade - [60h]** - Estatística Descritiva: tipos de variáveis. distribuição de freqüências; histogramas; ramo-e-folhas; medidas de locação e dispersão; box-plot. esquema de cinco números. Probabilidade: definição; espaço amostral; eventos; operações com eventos; partições do espaço amostral; probabilidade condicional e independência de eventos; distribuições discretas; distribuições contínuas. Inferência Estatística: estimação pontual e por intervalo; testes de hipóteses. Regressão linear simples; coeficiente de correlação linear, estimação e predição. Introdução ao planejamento de experimentos: modelo com um critério de classificação, modelo em blocos completos e noções de modelos fatoriais. Uso de pacotes estatísticos.
10. **Circuitos Elétricos III - [60h]** - Transformada de Laplace aplicada em circuitos RL, RC e RLC; Função de transferência de circuitos e quadripolos; Aplicações da série de Fourier em circuitos elétricos; Filtros Passivos.
11. **Laboratório de Eletrônica I - [15h]** - Projeto e desenvolvimento de circuitos com amplificadores operacionais, diodos, transistores e circuitos lógicos.
12. **Engenharia de Segurança - [30h]** - Conceitos de segurança e sua importância na engenharia. Serviço especializado em segurança e medicina no trabalho. Comissão interna de prevenção de acidentes. (CIPA). Proteção individual e coletiva. Atividades com operações insalubres e perigosas. Programas de segurança junto às empresas.
13. **Transformadores Elétricos - [60h]** - Transformadores Elétrico de Potência: construção, princípio de funcionamento, classificação, circuitos equivalentes do transformador monofásico, ensaios em vazio e curto-circuito. Autotransformadores. Transformadores Trifásicos. Operação em Paralelo de Unidades Transformadoras. Transformadores Operando em Ampla Banda de Freqüência. Sistemas por Unidade. Transformadores de múltiplos Enrolamentos. Transitórios em Transformadores Elétricos de Potência. Transformadores de Medição, Proteção e de Comando. Diagnóstico e Manutenção de Transformadores Elétricos de Potência. Atividades de Laboratório.
14. **Eletrônica II - [60h]** - Resposta em Freqüência de amplificadores; Filtros Ativos; Realimentação; Osciladores.
15. **Máquinas Elétricas I - [60h]** - Máquinas de corrente contínua: funcionamento e características operacionais dos motores e geradores de CC; acionamento do motor CC; aplicações específicas. Máquinas especiais: motor de passo, motor universal, motor de histerese, motor de relutância, servomotores CC, e motores "brushless" CC. Máquinas síncronas: funcionamento e características operacionais. Identificação dos enrolamentos da máquina de corrente contínua. Ensaio de máquinas de corrente contínua (gerador e motor). Controle de velocidade do motor de CC.
16. **Controle I - [60h]** - Características de sistemas de controle; Análise de resposta transitória; Método do lugar das raízes; Análise de sistemas de controle no domínio da freqüência; Análise de sistemas de controle no espaço de estados.
17. **Sistemas Elétricos de Potência I - [60h]** - Representação Matricial de Redes de Sistemas de Potência; Linhas de Transmissão - parâmetros, modelagem e comportamento em regime permanente; Transformadores LTC e Defasadores, Elos de Corrente Contínua, Redes de Distribuição de Energia
18. **Eletrônica de Potência - [60h]** - Conversores CA/CC convencionais, conversores CC/CC, CC/CA e CA/CA.
19. **Laboratório de Eletrônica II - [15h]** - Filtros ativos; Osciladores;
20. **Laboratório de Circuitos Elétricos II - [15h]** - Circuitos equilibrados e não-equilibrados; Harmônicos; Medição de Potências; Ligação de transformadores em estrela, triângulo e zig-zag.
21. **Ciências do Meio Ambiente - [30h]** - Noções de ecologia e de ecossistema. Ciclos biogeoquímicos. O meio ambiente terrestre: o solo, o lixo e a poluição; o ambiente de água doce; o ambiente marinho e os mangues. Radiações e seus efeitos. Planejamento e proteção do meio ambiente. ISO 14000.

22. **Desenho Técnico - [60h]** - O Desenho como linguagem técnica; Normas de desenho técnico; Perspectiva, noções sobre geometria descritiva, vistas auxiliares, cortes e seções, esboço e cotado; Aplicações em engenharia elétrica.
23. **Empreendedorismo - [30h]** - Características do empreendedor, Políticas públicas de apoio à criação de empresas, Identificação de oportunidades, Elaboração de plano de negócios.
24. **Máquinas Elétricas II - [60h]** - Motor de Indução: funcionamento tipos e operação em regime permanente. Métodos de partida. Frenagem. Controle de velocidade. Funcionamento desequilibrado. Harmônicos de tempo e de espaço. Conversor de Freqüência. Transformador de Indução. Gerador de Indução. Motores Monofásicos e Máquinas Especiais de Indução. Dinâmica de motores de Indução. Ensaio a vazio e de curto circuito. Corrente de partida do motor à vazio e com carga. Transformador de Indução. Demarrador de Partida. Controle de velocidade.
25. **Introdução aos Sistemas Térmicos - [60h]** - Conceitos básicos da Termodinâmica; Lei Zero da Termodinâmica; Primeira Lei da Termodinâmica; Mecanismos básicos de transferência de calor: condução, convecção e radiação; Resistência térmica; Conservação de energia em transferência de calor por mecanismos combinados; Superfícies aletadas; Conceitos básicos em Mecânica dos Fluidos; Descrição e classificação dos escoamentos; Equação da conservação da massa; Equação de Bernoulli; Instrumentos de medida de temperatura, pressão e velocidade; Semelhança entre os fenômenos de transferência e eletricidade; Experiências e demonstrações em laboratório.
26. **Controle II - [60h]** - Controladores automáticos industriais; Projeto de sistemas de controle pelo método do lugar das raízes; Projeto de sistemas de controle pela resposta em freqüência; Projeto de controladores por realimentação de estados; Controle ótimo quadrático.
27. **Sistemas Elétricos de Potência II - [60h]** - Representação de sistemas de potência. Fluxo de potência - principais métodos. Curto-circuito - análise por computador. Introdução às técnicas de esparsidade.
28. **Eletrônica de Potência - [60h]** - Conversores CA/CC com alto fator de potência. Conversores CC/CC não dissipativos (semi-ressonantes, ressonantes e quase-ressonantes). Condicionadores ativos de potência e dispositivos FACTS.
29. **Laboratório de Máquinas - [30h]** - Medição de grandezas e influência da saturação. Ensaio especiais e de rotina em máquinas de corrente de CA. Acionamentos elétricos: Partida, frenagem e reversão dos motores de indução.
30. **Sociologia - [30h]** - O Curso objetiva articular as temáticas do processo de industrialização do mundo do trabalho ao contexto histórico e social da modernidade, buscando trabalhar a problemática da técnica da indústria e da divisão social do trabalho sob o ângulo de suas interconexões com as ideologias e as relações de poder e dominação.
31. **Instrumentação e Medidas - [60h]** - Erros em Medidas, características dos instrumentos medidores, medidas de tensão e corrente elétrica, sensores e transdutores, amplificador diferencial e detectores de pico com retificadores de precisão.
32. **Sistemas Elétricos de Potência III - [60h]** - Análise de Redes em Centros de Supervisão e Controle em Tempo Real: Introdução aos Centros de Controle, Operação em Tempo Real, Sistema de Análise de Redes. Fluxo de Carga: Controles e Limites: Controle Local do Módulo da Tensão, Controle Remoto do Módulo da Tensão, Controle de Tensão envolvendo múltiplos Equipamentos. Análise de Contingências: Metodologia para Estudo de Análise de Contingências. Distribuição Ótima da Carga entre os Geradores: Problemas de Otimização, Introdução às Unidades Térmicas, Despacho de Potência Ativa, Despacho Hidrotérmico. Despacho de Potência Reativa. O Problema de Fluxo de Potência Ótimo. Estudos das Cargas - Modelagem. Previsão de Carga.
33. **Instalações Elétricas - [60h]** - Projeto de instalação elétrica residencial e industrial; Luminotécnica. Instalação de pára-raios prediais. Avaliação e melhoria do fator de potência. Circuitos de comando. Projeto de instalações telefônicas.
34. **Máquinas Elétricas III - [60h]** - Máquina síncrona; construção e operação de máquinas síncronas trifásicas. Operação em regime permanente. Operação como motor. Operação como gerador. Curvas de Capacidade. Controle da máquina síncrona: fator de potência, tensão e freqüência. Gerador Independente. Máquina síncrona de pólos salientes. Controle de velocidade do motor síncrono. Modelagem dinâmica e simulação digital. Motor linear síncrono. Máquinas especiais.
35. **Controle III - [15h]** - Controladores lógicos programáveis (CLP), Projeto de automação utilizando CLP's, Uso de softwares aplicados a sistemas de controle, Sintonia de controladores por Ziegler-Nichols, Implementação prática e aplicações, Estudo de casos.

Ciclo de Especialização

1. **Sistemas Elétricos de Potência IV - [60h]** - Conceituação da estabilidade dos sistemas elétricos de potência. Classificação da estabilidade dos sistemas elétricos de potência. Modelagem dos sistemas elétricos de potência para os estudos de estabilidade. Análise de estabilidade do ângulo de rotor de pequeno sinal e transitório para um sistema máquina-barra infinita. Conceituação de estabilidade para um sistema de várias máquinas. Análise computacional da estabilidade do ângulo de rotor dos sistemas elétricos de potência.
2. **Tópicos Especiais - [120h]** – Unidade Curricular com carga horária e ementa previamente aprovada pelo Colegiado de Curso que versa sobre conteúdos ligados a Engenharia Elétrica....
3. **Síntese e Integração dos Conhecimentos II - [60h]** - Aplicações interdisciplinares de Eletrônica, Controle, Máquinas Elétricas e Sistemas de Potência com vistas à preparação para o Projeto de Fim de Curso. Avaliação do quanto o conhecimento de uma área específica da Engenharia Elétrica pode ser empregado na solução de problemas de uma outra área. Seminários versando sobre temas relativos ao ciclo profissionalizante, envolvendo pesquisas em revistas técnicas e periódicos.
4. **Eletivas - [270h]** – Unidades curriculares diversas.
5. **Trabalho Final de Curso - [90h]** - Desenvolvimento de projeto em Engenharia Elétrica sob supervisão de um professor. Elaboração de um Relatório, defesa do projeto para uma banca de professores.
6. **Proteção de Sistemas Elétricos - [60h]** - Filosofia da proteção elétrica. Relés e disjuntores de proteção: características e princípios de operação dos principais tipos. Redutores de medidas (TP e TC) e filtros. Proteção de máquinas rotativas, transformadores e reatores. Proteção de linhas de transmissão, subtransmissão e alimentadores de distribuição. Proteção de barramentos. Coordenação da proteção de um sistema. Sistema de proteção de distância. Sistema de proteção por canal piloto. Introdução à proteção digital.
7. **Estágio Supervisionado - [160h]** - Estágio realizado em uma empresa do setor de Engenharia Elétrica. O aluno deve receber orientação de um Professor a partir do início do estágio. O aluno deverá elaborar um relatório a ser aprovado pelo Colegiado.