

## **FORMULÁRIO 9: E M E N T Á R I O**

### **CURSO: ENGENHARIA ELÉTRICA**

**OBS: DISCIPLINAS NOVAS ESTÃO HACHURADAS**

#### ***DCC003-Algoritmos e Estrutura de dados I***

Histórico do desenvolvimento de computadores e das linguagens de computação. Fases do desenvolvimento de programas. Desenvolvimento de programas em uma linguagem de alto nível: dados, comandos, ferramentas de modularização, metodologias de desenvolvimento

#### ***DCC004-Algoritmos e Estrutura de dados II***

Programação estruturada e linguagem de programação modular. Introdução às técnicas de análise de algoritmos. Estruturas de dados estáticas e dinâmicas na memória principal.

#### ***DCC008-Software Básico***

Noções básicas de arquitetura de computadores. Linguagens de máquina e linguagem de montagem ("Assembly"). Montadores, macroprocessadores, carregadores e ligadores. Programação de entrada e saída. Nível de máquina de sistemas operacionais.

#### ***DCC010-Compiladores***

Gramáticas. Análise léxica. Análise sintática. Tabela de símbolos. Linguagens intermediárias. Alocação de memória em tempo de execução. Tradução dirigida por sintaxe. Geração de código de máquina.

#### ***DCC011-Introdução a Banco de Dados***

Memória auxiliar; organização física e lógica. Métodos de acesso. Estruturas de arquivos. Manipulação de bancos de dados. Linguagens e pacotes. Recuperação de informação.

#### ***DCC017-Introdução a Arquitetura de Computadores***

Computadores: histórico, componentes, tecnologias, famílias, medida de desempenho. Conjunto de instruções. Unidade lógico-aritmética. Unidade de controle. Hierarquia de memória. Sistemas e interfaces de entrada e saída. Arquiteturas avançadas.

#### ***DCC024-Linguagens de Programação***

Paradigmas de linguagens: imperativo, funcional e lógico. Conceitos e paradigmas: valores e tipos, variáveis, alocação de memória comandos, amarração (Binding), abstração, encapsulação, sistemas de tipos, subtipos, polimorfismo, objetos, classes. hHerança, hierarquia de tipos. Estudo de casos importantes: Simula-67, C, Modula-2, Oberon-2, Lisp, Miranda, Prolog. Retrospectiva da evolução das linguagens de programação.

#### ***DCC033-Análise Numérica***

Números aproximados: erro, estabilidade e convergência. Sistemas lineares; inversão de matrizes. Zeros de funções; interseção de curvas. Interpolação. Métodos de integração. Resolução numérica de equações diferenciais ordinárias de primeira ordem. Autovalores e autovetores.

#### ***DCC038-Programação Orientada a Objetos***

Filosofia e princípios. Qualidade de software. Modularidade. Reutilização de software. Abstração. Tipos abstratos de dados. Objetos. Classes. Atributos. Métodos. Encapsulação. Interface. Hierarquia de Classes. Herança. Polimorfismo. Polisssemia. Polivalência. Redefinição. Especialização. Associação Dinâmica. Análise e projeto orientados por objetos. Tratamento de exceção. Genericidade. Parametrização de classes. Regras da co-variância e contravariância. Objetos concorrentes. Linguagens orientadas por objetos: Java, C++.

#### ***DCC129-Fundamentos da Teoria da Computação***

Estudo dos fundamentos matemáticos da computabilidade. Funções recursivas. Enumerabilidade e decibilidade. Sistemas de produção de Post. Modelos abstratos de Máquinas programáveis.

#### ***DCC603-Engenharia de Software***

Prova de correção de programas. Especificação e projeto de sistemas de software. Teste e depuração de software. Projeto e implementação de um sistema de porte médio.

#### ***DCC605-Sistemas Operacionais***

Conceitos, estruturas e mecanismos usados no projeto e construção de sistemas operacionais.

## **FORMULÁRIO 9: E M E N T Á R I O**

### **CURSO: ENGENHARIA ELÉTRICA**

#### ***EEE001-Introdução à Engenharia Elétrica***

Apresentação do curso de Engenharia Elétrica: métodos e técnicas fundamentais, áreas de formação e de atuação. Planejamento individual e programação do perfil profissional. Normas Gerais da Graduação

#### ***EEE002-Estágio Curricular***

Complementação da formação do aluno, envolvendo conhecimentos de aplicação prática no ambiente de trabalho, valores pessoais e corporativos, relacionamento humano e trabalho em equipe, questões de ética profissional e utilização do tempo na organização empresarial.

#### ***EEE004-Interfaces para Microcomputadores***

Aspectos funcionais da arquitetura de microcomputadores. Configuração e operacionalização de interfaces em sistemas multitarefa: drives. Gerenciamento de dispositivos de entrada e saída. Programação de interfaces e periféricos. Sistemas operacionais de tempo real. Aplicações em engenharia.

#### ***EEE-Sistemas Especialistas***

Fundamentos de inteligência artificial. Sistemas de produção e busca heurística. Sistemas especialistas: arquitetura, aquisição e representação de conhecimento. Linguagens e ferramentas de desenvolvimento.

#### ***EEE006-Tecnologia Dispositivos Semicondutores***

Bandas de energia e portadores de carga. Transporte de carga em semicondutores. Junções PN. Junção metal-semicondutor. Física de dispositivos semicondutores: diodo de junção, transistor bipolar, transistor de efeito de campo. Lasers semicondutores. Dispositivos de condutância negativa.

#### ***EEE-Introdução ao Projeto de Engenharia***

Apresentação da área de Engenharia Elétrica. Realização de atividades visando o desenvolvimento científico e a inovação tecnológica. Introdução ao projeto de engenharia. Metodologias de elaboração e gerenciamento de projetos. Elaboração de relatórios e artigos técnicos e de monografias.

#### ***EEE-Gestão de Projetos Tecnológicos***

Preparação do trabalho final de curso. Realização de projeto de engenharia. Metodologias de elaboração e gerenciamento de projetos. Elaboração de relatórios e artigos técnicos e de monografias.

#### ***EEE-Trabalho de Conclusão de Curso.***

Realização do Trabalho de Conclusão de Curso. Conteúdo variável.

#### ***EEE007-Tópicos em Engenharia Elétrica A***

Conteúdo variável.

#### ***EEE008-Tópicos em Engenharia Elétrica B***

Conteúdo variável.

#### ***EEE009-Tópicos em Engenharia Elétrica C***

Conteúdo variável.

#### ***EEE-Tópicos em Computação A***

Conteúdo variável.

#### ***EEE-Tópicos em Computação B***

Conteúdo variável.

#### ***EEE-Tópicos em Computação C***

Conteúdo variável.

## FORMULÁRIO 9: EMENTÁRIO

### CURSO: ENGENHARIA ELÉTRICA

#### **EEE-Tópicos em Controle de Processos A**

Conteúdo variável.

#### **EEE-Tópicos em Controle de Processos B**

Conteúdo variável.

#### **EEE-Tópicos em Controle de Processos C**

Conteúdo variável.

#### **EEE-Tópicos em Eletrônica de Potência A**

Conteúdo variável.

#### **EEE-Tópicos em Eletrônica de Potência B**

Conteúdo variável.

#### **EEE-Tópicos em Eletrônica de Potência C**

Conteúdo variável.

#### **EEE-Tópicos em Sistemas de Energia Elétrica A**

Conteúdo variável.

#### **EEE-Tópicos em Sistemas de Energia Elétrica B**

Conteúdo variável.

#### **EEE-Tópicos em Sistemas de Energia Elétrica C**

Conteúdo variável.

#### **EEE-Tópicos em Telecomunicações A**

Conteúdo variável.

#### **EEE-Tópicos em Telecomunicações B**

Conteúdo variável.

#### **EEE-Tópicos em Telecomunicações C**

Conteúdo variável.

#### **EEE-Redes Neurais Artificiais**

Consultar Departamento de Engenharia Eletrônica

#### **EEE-Sistemas Nebulosos**

Consultar Departamento de Engenharia Eletrônica

#### **EEE-Instrumentação Biomédica**

A definir com o Departamento de Engenharia Elétrica e com o Departamento de Engenharia Eletrônica.

#### **EEE-Projeto de Sistemas Embutidos**

Visão geral e principais famílias de microcontroladores. Conjunto de instruções. Memórias. Interfaces seriais. Projeto de software embutido. Temporização. Sistemas operacionais. Interfaces dedicadas. Projeto visando o baixo consumo de energia.

#### **EEE-Projetos de Sistemas VLSI**

Circuitos CMOS. Transistor CMOS. Tecnologia de fabricação CMOS. Regras de projeto. Projeto de nível físico. Teoria de transistores MOS. Caracterização de circuitos, atrasos, resistência e capacitância. Projeto de nível lógico, portas lógicas, *clocking* e lógica dominó. Métodos de projetos CMOS.

#### **EEE-Fundamentos de Energia Alternativa**

Caracterização da energia solar. Efeito fotovoltaico. Energia solar fotovoltaica. Caracterização de energia eólica. Turbinas eólicas. Engenharia de sistemas de conversão de energia solar e eólica.

#### **EEE-Modelagem e Simulação de Sistemas a Eventos Discretos**

Caracterização de sistemas a eventos discretos. Modelos dinâmicos. Técnicas de modelagem. Modelos e técnicas para simulação de sistemas. Análise de Dados.

## **FORMULÁRIO 9: E M E N T Á R I O**

### **CURSO: ENGENHARIA ELÉTRICA**

#### ***EHD002-Máquinas Hidráulicas***

Noções gerais de hidrodinâmica. Bombas hidráulicas: classificação, bombas centrífugas, características de turbo bombas, cavitação, tópicos de projeto de bombas centrífugas, bombas axiais, operação com bombas e curvas características. Turbinas hidráulicas: noções gerais, classificação e descrição, teoria elementar de funcionamento, cavitação, tópicos de projeto, turbinas Pelton e Kaplan.

#### ***EHD003-Usinas Hidroelétricas***

Geração de energia. Planejamento energético. Legislação do setor elétrico. Estudos energéticos. Operação energética das usinas hidroelétricas (UHE). Noções sobre estudos hidrológicos. Descrição, características e componentes de UHEs. Classificação de UHE. Turbinas: descrição e seleção. Outros órgãos componentes das UHE's.

#### ***ELE001-Eletromagnetismo***

Campos eletromagnéticos estacionários. Campos eletromagnéticos variáveis com o tempo. Ondas e linhas.

#### ***ELE002-Aterramentos Elétricos***

Aterramento: conceito e medição de grandezas; resistência e impedância; segurança; fenômenos transitórios e permanentes; comportamento e influência no sistema de energia elétrica. Aterramentos específicos. Campos e potenciais nas proximidades de aterramentos. Modelagem do solo. Instrumentação de medição.

#### ***ELE-Descargas Atmosféricas e Proteção Elétrica***

Ambiente eletromagnético natural da Terra. Formação de descargas atmosféricas. Parâmetros físicos de descargas. Modelos de corrente de retorno e cálculo de campos associados. Técnica de medição direta e indireta. Efeitos de descargas atmosféricas. Condições de risco e segurança. Dispositivos e sistemas de proteção contra descargas atmosféricas. Normas técnicas aplicadas às descargas atmosféricas.

#### ***ELE028-Laboratório de Circuito Elétricos I***

Organização de laboratórios. Segurança em laboratórios. Medição de grandezas elétricas. Experimentos básicos com elementos de circuitos, circuitos resistivos, circuitos com fontes dependentes, circuitos com capacitores e indutores, circuitos em regime transitório e em regime permanente senoidal.

#### ***ELE029-Sistemas de Medição***

Métodos e técnicas para medição de grandezas elétricas. Circuitos para medição. Componentes, instrumentos e sistemas de medição. Qualidade de medição. Medição de grandezas físicas por meios elétricos.

#### ***ELE031-Laboratório de Circuitos Elétricos II***

Experimentos e técnicas de medição em: circuitos trifásicos equilibrados; resposta em frequência de circuitos; circuitos submetidos a formas de onda não senoidais; projeto de filtros.

#### ***ELE032-Teoria dos Materiais***

Teoria quântica e mecânica ondulatória básica. Materiais elétricos: condutores, dielétricos e semicondutores. Materiais magnéticos. Materiais óticos. Características mecânicas.

#### ***ELE033-Circuitos Polifásicos e Magnéticos***

Circuitos magneticamente acoplados. Transformadores. Circuitos polifásicos equilibrados e desequilibrados. Transformações de coordenadas. Circuitos a parâmetros distribuídos.

#### ***ELE034-Conversão da Energia***

Energia e desenvolvimento. Formas de conversão da energia. Princípios de conversão eletromecânica da energia. Máquinas de corrente contínua, síncronas e de indução.

#### ***ELE035-Laboratório de Conversão da Energia***

Experimentos em transformadores, máquinas de corrente contínua, síncronas e de indução.

#### ***ELE036-Aplicações de Processamento Paralelo***

Conceitos e definições básicos sobre processamento paralelo. Arquiteturas paralelas. Centros de computação de alto desempenho. Decomposição e balanceamento de carga. Solução de sistemas lineares utilizando lógica paralela. Técnicas para desenvolvimento de programas computacionais paralelos em diferentes arquiteturas. Aplicação de técnicas de paralelismo na solução de problemas de engenharia elétrica.

#### ***ELE037-Otimização***

Formulação de problemas de otimização. Propriedades geométricas dos espaços de busca: convexidade, diferenciabilidade, n-modalidade. Condições de otimalidade. Programação não-linear: métodos determinísticos, métodos estocásticos. Programação linear. Aplicações.

#### ***ELE038-Projeto Assistido por Computador***

Introdução à computação gráfica bidimensional. Padrões gráficos. Bases de dados gráficas. Estruturas de dados para o projeto assistido por computador (PAC). Programação de sistemas de PAC. Sistemas de janelas. Computação gráfica tridimensional. Visualização de dados científicos. Aplicações em engenharia.

## **FORMULÁRIO 9: E M E N T Á R I O**

### **CURSO: ENGENHARIA ELÉTRICA**

#### ***ELE039-Acionamentos elétricos***

Fluxo de energia em acionamentos elétricos; características de cargas mecânicas; transmissão de movimento rotativo e linear. Fontes estáticas para acionamentos C.C. e C.A.. Características estáticas e dinâmicas de acionamentos C.C. e C.A. Estratégias de controle de acionamentos.

#### ***ELE040-Laboratório de Acionamentos Elétricos***

Medição de parâmetros de máquinas elétricas; características de acionamentos CC e CA; projeto e implementação de estratégias de controle de acionamentos elétricos. Operação em baixas e altas velocidades.

#### ***ELE041-Manipuladores Robóticos***

Classificação de manipuladores robóticos. Modelagem de manipuladores robóticos: transformações homogêneas, modelo cinemático direto, modelo cinemático inverso e modelo dinâmico. Geração de trajetórias. Sistemas de controles de manipuladores industriais: posição, velocidade e esforço. Sensores e atuadores. Ruídos e isolamento. Aplicações.

#### ***ELE042-Processamentos de Sinais***

Representação não-paramétrica de sistemas lineares invariantes no tempo. Dualidade tempo-freqüência: representação de sinais periódicos por séries de Fourier, transformada de Fourier contínua. Filtragem. Modulação. Amostragem e reconstrução. Interpolação e decimação. Transformada de Fourier discreta. Algoritmos rápidos. Princípios de estimação espectral. Projeto de filtros analógicos e digitais.

#### ***ELE043-Compatibilidade Eletromagnética***

Princípios eletromagnéticos básicos. Emissão conduzida e irradiada. Susceptibilidade conduzida e irradiada. Técnicas de medição. Técnicas de modelagem numérica. Controle de interferência eletromagnética. Descargas eletrostáticas.

#### ***ELE044-Conservação da Energia***

Fontes e formas de energia. Uso de energia no mundo. Uso da energia no Brasil: evolução recente, situação atual e perspectivas futuras. Eficiência e ineficiência de produção, transmissão e uso final. Princípios de tarifação. Diagnósticos energéticos. Automação de consumo.

#### ***ELE045-Geração de Energia Elétrica***

Energia e desenvolvimento. Formas de conversão de energia. Usinas hidroelétricas e termelétricas. Princípios de funcionamento dos sistemas de regulação de tensão e de freqüência. Operação de pequenas e micro centrais hidroelétricas. Potencial eólico e características operativas de usinas eólicas. Potencial de energia solar e princípios de funcionamento de painéis fotovoltaicos. Sistemas de armazenamento de energia elétrica. Características técnicas de baterias. Princípios básicos do funcionamento de células de combustível. Aplicações e dimensionamento.

#### ***ELE046-Qualidade da Energia Elétrica***

Fenômenos que afetam a qualidade da energia elétrica. Interrupções e variações de tensão. Confiabilidade da distribuição de energia elétrica. Sobretensões transitórias. Fontes e efeitos de harmônicos em sistemas elétricos. Flutuações de tensão. Dimensionamento de circuitos elétricos e equipamentos na presença de ondas harmônicas. Medições e monitoramento da qualidade da energia. Compensação ativa em problemas de qualidade de energia. Normatização brasileira e internacional.

#### ***ELE047-Tecnologias de Máquinas Elétricas***

Características construtivas de máquinas elétricas C.A. trifásicas de indução e imã permanente; enrolamentos de estator; cálculo de parâmetros e sua influência nas características de operação; estruturas de rotor; transferência de calor; vibração; falhas em máquinas elétricas; assimetrias espaciais: "assinatura" da máquina e diagnose de defeitos; máquinas especiais.

#### ***ELE048-Veículos Elétricos e Híbridos***

Comparação entre veículos elétricos de combustão interna e híbridos; mercado e viabilidade econômica; estruturas típicas de veículos elétricos e híbridos; índices de desempenho; baterias e outras fontes de energia; sistemas de acionamento elétrico (tração) e recarga de baterias para veículos elétricos e híbridos; infra-estrutura de apoio; veículos elétricos e híbridos comerciais.

#### ***ELE049-Análise de Sistemas Elétricos de Potência***

Introdução aos sistemas de energia elétrica (SEE). Modelos de linhas de transmissão. Modelos de transformadores de potência. Modelos de geradores e cargas. Representação dos SEE. Cálculo de faltas simétricas e assimétricas. Fluxo de potência. Métodos de Gauss-Seidel e Newton-Raphson. Métodos desacoplados. Método linearizado.

#### ***ELE050-Transitórios em Sistemas de Energia Elétrica***

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.

#### ***ELE051-Automação de Sistemas Elétricos de Potência***

Segurança de sistemas elétricos de potência (SEP). Ferramenta de análise da supervisão e do controle de SEP. Introdução das técnicas de inteligência artificial (IA) aplicadas à automação de SEP. Introdução das técnicas de processamento paralelo aplicadas à automação de SEP. Aplicação das técnicas de automação.

## **FORMULÁRIO 9: E M E N T Á R I O**

### **CURSO: ENGENHARIA ELÉTRICA**

#### ***ELE052-Coordenação de Isolamento***

Descargas atmosféricas. Métodos de coordenação de isolamento. Isolamento para frequência industrial. Isolamento para surtos de chaveamento. Desempenho de linhas de transmissão frente a descargas atmosféricas.

#### ***ELE053-Estabilidade de Sistemas de Energia Elétrica***

Estabilidade em regime permanente. Dinâmica de máquinas síncronas. Equação de oscilação. Sistema máquina-barras infinita. Critério das áreas iguais. Estabilidade de sistemas multi-máquinas: métodos de simulação. Sistemas multi-máquinas utilizando modelo clássico: aspectos físicos e análise do problema. Estabilidade síncrona e estabilidade de frequência. Modelos de máquinas. Modelos de carga. Segurança dinâmica.

#### ***ELE054-Instalações Elétricas Residenciais e Prediais***

Projeto elétrico residencial e predial. Projeto de instalação telefônica residencial e predial. Instalações de comunicação.

#### ***ELE055-Planejamento de Sistemas de Energia Elétrica***

Planejamento a longo prazo. Planejamento a curto e médio prazo. Previsão de carga. Planejamento da expansão da geração e da transmissão. Otimização. Confiabilidade.

#### ***ELE056-Proteção Digital de Sistemas Elétricos***

Filosofia da proteção. Transformadores de corrente. Transformadores de potencial. Métodos de detecção de faltas. Princípios de operação dos relés de proteção. Sistema de proteção diferencial. Sistema de proteção de distância. Sistema de proteção por canal piloto. Introdução à proteção digital. Subestações.

#### ***ELE057-Supervisão e Controle de Sistemas de Energia Elétrica***

Componentes básicos. Estados operativos dos sistemas elétricos de potência. Controles preditivos, restaurativos e de emergência. Controle de potência ativa, reativa, tensão e frequência. Aplicação de técnicas de automação.

#### ***ELE058-Campos e Ondas***

Ondas. Reflexão e transmissão. Radiação. Espalhamento.

#### ***ELE059-Fundamentos de Engenharia Biomédica***

Noções de anatomia humana. Noções de citologia e histologia geral. Eletrofisiologia. Neurofisiologia. Fisiologia Cardiovascular. Modelagem matemática. Noções de fisiologia dos sistemas respiratório, renal, endócrino e gastrointestinal. Instrumentação médico-hospitalar.

#### ***ELE060-Supervisão de Controle de Sistemas Elétricos de Potência***

Componentes básicos. Estados operativos dos sistemas elétricos de potência. Controles preditivos, restaurativos e de emergência. Controle de potência ativa, reativa, tensão e frequência. Aplicação de técnicas de automação.

#### ***ELE061-Desenho Técnico***

Representação de forma e dimensão. Convenções e normalização. Uso de programas de desenho e projeto assistido por computador no projeto de engenharia.

#### ***ELE062-Distribuição de Energia Elétrica***

Análise de cargas: curvas típicas, fatores de carga e de diversidade. Configuração dos sistemas de distribuição e de transmissão. Subestações. Alimentadores. Planejamento. Redes subterrâneas. Cálculo elétrico mecânico. Dimensionamento de estruturas. Regulação de tensão. Normas. Proteção de circuitos de distribuição.

#### ***ELE-Análise de Circuitos Elétricos I***

Fontes de tensão e corrente dependentes e independentes. Leis fundamentais de circuitos. Circuitos resistivos. Métodos de análise de circuitos. Teoremas de rede. Circuitos com amplificador operacional ideal.

#### ***ELE-Análise de Circuito Elétricos II***

Indutância, capacitância e indutância mútua. Circuitos de 1ª. Ordem (RC, RL e outros circuitos). Circuitos de 2ª. Ordem (RLC série, RLC paralelo e outros circuitos). Excitações senoidal e fasores. Análise em regime permanente senoidal. Potência em regime permanente senoidal.

#### ***ELE-Análise de Circuitos Elétricos III***

Análise circuitos utilizando a Transformada de Laplace. Análise de circuitos utilizando Quadripólos e Séries de Fourier. Resposta em frequência de circuitos.

#### ***ELE614-Técnicas de Alta Tensão***

Sobretensões em sistemas elétricos de potência. Geração e medição de altas tensões. Ensaios de alta tensão. Descargas em gases. Estudos de dielétricos sólidos e líquidos. Arranjos isolantes. Medições de tangente de perdas. Estudo das descargas parciais. Noções de coordenação de isolamento.

#### ***ELE618-Sistemas Elétricos Industriais***

Crítérios de seleção, dimensionamento e proteção de motores elétricos para as diferentes situações de instalação e regime de trabalho exigidas pelos sistemas industriais. Análise das características elétricas típicas dos principais tipos de sistemas elétricos industriais.

## FORMULÁRIO 9: E M E N T Á R I O

### CURSO: ENGENHARIA ELÉTRICA

#### **ELT005-Sistemas Processadores e Periféricos**

Arquitetura de microprocessadores: unidade de controle, memória, entrada e saída. Programação de microprocessadores: tipos e formatos de instruções, modos de endereçamento, linguagens Assembly e C. Dispositivos periféricos, interrupção, acesso direto à memória. Barramentos-padrão. Ferramentas para análise, desenvolvimento e depuração. Microprocessadores comerciais. Projetos de aplicações com microprocessadores e interfaces de E/S.

#### **ELT008-Informática Industrial**

Introdução aos sistemas de automação: histórico e tendências. Arquiteturas típicas de sistemas de automação. Controle seqüencial. Controladores lógico-programáveis (CLP). Linguagens de programação de CLPs. Sistemas SCADA. Sistemas digitais de controle distribuído (SDCD's). Controle em batelada. Projeto e uso de remotas. Ferramentas e produtividade. Otimização de processos. Projeto de automação utilizando CLP's e sistemas supervisórios.

#### **ELT010-Instrumentação Industrial**

Instrumentos de medida. Desempenho de instrumentos. Transdução, transmissão e tratamento de sinais. Instrumentos e técnicas de medição de grandezas mecânicas. Medição de deslocamento, movimento, força, torque, pressão, vazão, fluxo de massa, temperatura, fluxo de calor e umidade. Automação da medição. Elementos finais de controle. Aplicações industriais.

#### **ELT011-Sistemas Distribuídos para Automação**

Redes de chão de fábrica. Entrada e saída distribuídas. Redundância de redes e tolerância a falhas. Arquiteturas "hot stand-by". Conectividade de sistemas de automação.

#### **ELT012-Automação em Tempo Real**

Sistemas de controle e supervisão de processos industriais. Execução concorrente entre processos. Comunicação entre processos. Memória distribuída. Estudo de casos usando sistema operacional multitarefas. Exclusão mútua em ambiente distribuído. Programação em tempo real. Simulação de eventos discretos. Projetos de interfaces gráficas. Término de processos e gerenciamento de exceções. Controle em ambiente distribuído. Sistemas de controles paralelos

#### **ELT013-Controle Digital**

Sistemas de tempo discreto. Transformada Z modificada. Resposta temporal e sistemas discretos. Estabilidade. Projeto de controladores digitais. Controle ótimo linear-quadrático. Efeitos de quantização. Hierarquia de sistemas de controle. Estratégias de controle. Implantação de sistemas de controle e automação industrial. Critérios de desempenho, caracterização e sintonia de controladores industriais.

#### **ELT014-Laboratório de Controle e Automação I**

Implementação de sistemas de controle automático completos (sensor, atuador, condicionador de sinais e cálculo e implementação de controladores) de forma a integrar conhecimentos de eletrônica de potência, controle e instrumentação.

#### **ELT015-Laboratório de Controle e Automação II**

Implementação de controladores digitais. Controladores lógico-programáveis. Sistemas digitais de controle distribuído. Técnicas de controle em tempo real. Sistemas de Comando Numérico.

#### **ELT016-Técnicas de Modelagem de Sistemas Dinâmicos**

Modelagem matemática de sistemas dinâmicos baseada na física do processo e na relação entrada-saída. Simulação digital. Introdução à identificação paramétrica. Estudo de casos.

#### **ELT017-Controle Estocástico de Processos**

Modelos de sistemas determinísticos e estocásticos. Processos estocásticos e modelos dinâmicos lineares. Filtragem ótima. Análise de desempenho e projeto de controladores com filtro de Kalman. Condicionamento numérico. Aplicações práticas da teoria de controle ótimo linear-quadrático.

#### **ELT018-Introdução ao Controle Adaptativo**

Controle Adaptativo: definições básicas. Controladores com auto-sintonia. Automatização de métodos de sintonia. Técnicas de automatização de métodos de sintonia de controladores industriais. Estimação de parâmetros. Controladores por lógica difusa adaptativos. Implementação prática/aplicações. Estudo de casos.

#### **ELT-Controle Multivariável**

Sistemas de controle multivariável. Formas canônicas. Pólos e zeros multivariáveis. Teorema da separação. Compensação dinâmica. Ferramentas de análise e projeto de sistemas multivariáveis. Análise pelos métodos de valor singular e ganho relativo. Projeto de controladores *multi-loop*. Projeto pelo método de Nyquist direto e inverso. Controle por modelo preditivo. Aplicação a processos físicos multivariáveis.

#### **ELT-Sistemas Digitais**

Sistemas de numeração. Álgebra Booleana. Portas lógicas. Circuitos combinacionais: análise, síntese e técnicas de minimização. Circuitos seqüenciais síncronos e assíncronos. Análise, síntese e técnicas de minimização de circuitos seqüenciais. Famílias de circuitos lógicos. Dispositivos lógicos programáveis. "Gate arrays". Análise e projeto de sistemas digitais.

#### **ELT029-Laboratório de Sistemas Digitais**

Experimentos de laboratório com a finalidade de integrar conhecimentos nos seguintes assuntos: circuitos lógicos. Circuitos combinacionais: técnicas de minimização, análise e síntese. Circuitos seqüenciais síncronos e assíncronos: técnicas de minimização, análise e síntese. Dispositivos lógicos programáveis: "gate arrays". Análise e projeto de sistemas digitais.

## FORMULÁRIO 9: E M E N T Á R I O

### CURSO: ENGENHARIA ELÉTRICA

#### **ELT-Dispositivos e Circuitos Eletrônicos Básicos**

Introdução a eletrônica. Circuitos eletrônicos com amplificadores operacionais ideais. Junção PN. Diodos retificadores. Diodo zener. Transistores de efeito de campo (FET) e transistores bipolares (BJT): características, modelo de transistor em baixa e alta frequência, polarização, configuração de amplificadores. Modelos em pequenos sinais: operação e análise de amplificadores de único estágio. Parâmetros: impedância de entrada e saída, ganhos de tensão, de corrente e de transcondutância, Funcionamento como chave. Conversores A/D e D/A: conceitos básicos.

#### **ELT-Circuitos Eletrônicos Analógicos**

Amplificadores operacionais integrados. Amplificadores com um e com dois transistores. Amplificador par diferencial. Amplificadores de múltiplos estágios. Amplificadores com realimentação negativa. Estudo de estabilidade de amplificadores. Compensação em frequência. Estágio de saída de amplificadores de potência: classes A, B, A-B, D e G.

#### **ELT-Laboratório de Circuitos Eletrônicos I**

Princípios de operação e utilização de instrumentos de medição em laboratório. Análise e projetos de circuitos utilizando: amplificadores operacionais; diodos retificadores e diodo zener; transistores bipolares; transistores MOSFETs. Análise e projeto de circuitos utilizando transistores operando como amplificadores e como chaves estáticas. Amplificador linear.

#### **ELT-Laboratório de Circuitos Eletrônicos II**

Par diferencial. Espelho de corrente. Ganhos diferencial e de modo comum. Taxa de rejeição de modo comum (CMRR). Resposta em frequência. Estabilidade. Amplificadores realimentados. Circuitos avançados com amplificadores operacionais. Filtros ativos básicos. Circuitos geradores de forma de onda. Osciladores. Multivibradores. Circuito integrado 555.

#### **ELT-Análise de Sistemas Dinâmicos Lineares**

Sistemas lineares invariantes no tempo. Análise de Fourier para sinais e sistemas de tempo contínuo. Análise de Fourier para sinais e sistemas de tempo discreto. Amostragem de sinais. Caracterização de sistemas por meio da transformada de Laplace. A transformada Z. Representação e análise de sistemas no espaço de estados.

#### **ELT-Projetos com Amplificadores Operacionais e Circuitos Analógicos Integrados**

Circuitos avançados com amplificadores operacionais: condicionadores de sinais e amplificadores de instrumentação. Sistemas e circuitos para conversão de dados: A/D, D/A e Sigma-Delta. Filtros e amplificadores sintonizados. Osciladores. Geradores de sinais. Multivibradores. O temporizador 555. Amplificadores não lineares. *Phase-Locked Loops - PLL*. Amplificador CMOS.

#### **ELT035-Controle de Sistemas Lineares**

Representação e análise de sistemas dinâmicos lineares no tempo e na frequência. Lugar das raízes e resposta em frequência. Projeto de sistemas de controle de tempo contínuo. Introdução ao controle digital.

#### **ELT036-Fundamentos de Redes de Comunicação**

Conceitos básicos em redes. Protocolos e serviços. Modelos OSI e TCP/IP. Controle de enlace de comunicação. Redes locais padrão IEEE 802. Técnicas de roteamento e controle de congestionamento em redes. Princípios de inter-redes.

#### **ELT037-Multimídia**

Texto, formas de onda, imagens e vídeo. Produção de símbolos estatisticamente independentes. Codificação preditiva. Técnicas de *codebook*. Decomposições transformada em cossenos discreta; decomposição em componentes principais; decomposição em componentes independentes. Compressão de áudio, fala, imagem e vídeo.

#### **ELT-Redes TCP/IP**

Arquiteturas e modelo OSI. Princípios de comunicação de dados. Redes de comutação de pacotes. Redes de comutação de quadros. Redes de comutação de células. Rede digital de serviços integrados. Inter-redes.

#### **ELT039-Técnica de Controle de Processos Industriais**

Normas e padrões de instrumentação e de sistemas de controle. Sintonia de controladores. Estratégias de controle avançado. Noções de controle de processos multivariáveis. Controle supervisão. Estudo de casos.

#### **ELT040-Eletrônica de Potência**

Eletrônica de potência: visão geral. Dispositivos semicondutores de potência: características de chaveamento e comando, circuitos de ajuda à comutação. Topologias de conversores estáticos: retificadores controlados e não controlados; conversores CC-CC, inversores monofásicos e trifásicos.

#### **ELT042-Laboratório de Eletrônica de Potência**

Características dos circuitos de comando de semicondutores de potência. Seleção e dimensionamento de dispositivos semicondutores de potência para aplicações específicas. Circuitos de comando e proteção. Técnicas de isolamento do comando dos dispositivos eletrônicos. Princípios dos circuitos de controle de conversores estáticos: retificadores controlados, gradadores, choppers e inversores. Componentes passivos utilizados em conversores de potência: capacitores, indutores e resistores. Principais circuitos integrados utilizados em controle de conversores estáticos.

#### **ELT043-Fontes de Alimentação CC e CA**



## **FORMULÁRIO 9: E M E N T Á R I O**

### **CURSO: ENGENHARIA ELÉTRICA**

Topologias de conversores CC-CC com e sem acoplamento elétrico entre entrada e saída. Princípio de funcionamento, características estáticas e dinâmicas, dimensionamento de componentes ativos e passivos. Transformadores para aplicação em circuitos de alta frequência. Modulação. Controle de tensão em conversores CC-CC. Filtros ativos paralelo, série, híbridos. Aquecimento indutivo. Sistemas de alimentação sem interrupção monofásicos e trifásicos. Baterias para sistemas de alimentação sem interrupção. Normas e recomendações nacionais e internacionais.

## FORMULÁRIO 9: E M E N T Á R I O

### CURSO: ENGENHARIA ELÉTRICA

#### **ELT044-Teoria da Irradiação e Ondas Guiadas**

Equações de Maxwell. Soluções da equação de onda: modos TEM, TE e TM. Reflexão, refração e espalhamento de campos eletromagnéticos. Linhas de transmissão, guias de onda e cavidades ressonantes. Casamento de impedâncias e carta de Smith. Princípios de radiação e antenas.

#### **ELT-Teoria de Comunicações**

Conceitos básicos em análise de sinais. Modulação em amplitude. Modulação angular. Modulação por pulsos. Multiplexação digital. Princípios de codificação, equalização e sincronização.

#### **ELT-Laboratório de Comunicações**

Experimentos em laboratório abordando teoria de comunicações: conceitos básicos em análise de sinais; modulação em amplitude; modulação angular; modulação por pulsos; multiplexação digital; princípios de codificação, equalização e sincronização.

#### **ELT046-Antenas**

Princípios de radiação eletromagnética das antenas. Características e propriedades fundamentais das antenas. Antenas lineares. Método dos Momentos para a análise de antenas lineares. Conjunto de antenas. Antenas de abertura.

#### **ELT047-Comunicações Digitais**

Codificação de fonte. Codificação de canal. Técnicas de modulação por pulsos. Efeitos do ruído sobre sistemas de comunicação digital. Conceitos gerais sobre detecção e estimação de sinais. Equalização. Sincronização.

#### **ELT048-Comunicações Móveis**

Conceitos de telefonia móvel. Reutilização de frequências. Telefonia móvel celular. Sistema AMPS. Sistemas TDMA e CDMA. Sistemas *spread spectrum*. Sistemas de comunicação pessoal.

#### **ELT049-Comunicações Ópticas**

Fibras ópticas. Dispositivos de guias de onda ópticos. Laseres e detetores. Amplificadores. Multiplexação por divisão de comprimento de onda. Enlaces de comunicação óptica.

#### **ELT050-Microondas**

Tensões e correntes equivalentes em guias de onda. Descrição de guias de onda e circuitos de microondas. Matriz de espalhamento. Linhas de transmissão planares. Dispositivos de microondas: transformadores de impedância, atenuadores, deslocadores de fase, etc.

#### **ELT051-Propagação de Ondas de Rádio**

Sistemas de comunicação sem fio. Mecanismos de propagação de ondas radioelétricas. Função atenuação. Propagação sobre terra plana. Propagação sobre terra esférica. Difração. Efeito de multipercurso. Conceitos de radiometeorologia. Cobertura. Caracterização de canais móveis.

#### **ELT052-Redes de Telecomunicações**

Componentes básicos de uma rede telefônica pública comutada. Redes telefônicas locais e interurbanas. Comutação telefônica. Noções de tráfego telefônico. Numeração e encaminhamento. Tarifação. Sinalização. Arquitetura de uma central telefônica digital. Processamento de chamadas. Sincronização.

#### **ELT053-Transmissão de Dados**

Limites de comunicação e características de meios físicos. Revisão das técnicas de modulação M-PSK e M-QAM. Pulso de Nyquist. Interferência entre símbolos. Codificação de linha. Modems.

#### **ELT-Sistemas de Telefonia**

A definir com o Departamento de Engenharia Eletrônica

#### **ELT-Análise e Controle de Sistemas não Lineares**

Noções gerais dos sistemas não lineares. Método do primeiro harmônico. Estudo das auto oscilações. Estudo dos regimes transitórios oscilantes e as oscilações forçadas. Método do plano de fase. Segundo método de Liapunov.

## **FORMULÁRIO 9: E M E N T Á R I O**

### **CURSO: ENGENHARIA ELÉTRICA**

#### ***ENG017-Programa de Iniciação Científica I***

Conteúdo variável.

#### ***ENG018-Programa de Iniciação Científica II***

Conteúdo variável.

#### ***ENG019-Projeto Orientado I***

Conteúdo variável.

#### ***ENG020-Projeto Orientado II***

Conteúdo variável.

#### ***ENG021-Projeto de Extensão I***

Desenvolvimento de atividades intrínsecas a programas de extensão.

#### ***ENG022-Projeto de Extensão II***

Desenvolvimento de atividades intrínsecas a programas de extensão.

#### ***ENG023-Programa de Iniciação à Docência***

Desenvolvimento de atividades intrínsecas à programas de docência.

#### ***ENG024-Produção Científica I***

Conteúdo variável.

#### ***ENG025-Produção Científica II***

Conteúdo variável.

#### ***ENG026-Atividade à Distância I***

Conteúdo variável.

#### ***ENG027-Atividade à Distância II***

Conteúdo variável.

#### ***ENG028-Formação Livre I***

Conteúdo Variável.

#### ***ENG029-Formação Livre II***

Conteúdo variável.

#### ***ENG030-Estudos Avançados***

Conteúdo variável.

#### ***ENG-Programa Acadêmico de Graduação I***

Desenvolvimento de atividades acadêmicas de Graduação, tais como PEG, PET etc.

#### ***ENG-Programa Acadêmico de Graduação II***

Desenvolvimento de atividades acadêmicas de Graduação, tais como PEG, PET etc.

#### ***ENG-Formação em Língua Estrangeira I***

Conteúdo variável. Treinamento em língua estrangeira.

#### ***ENG-Formação em Língua Estrangeira II***

Conteúdo variável. Treinamento em língua estrangeira.

#### ***ENG-Vivência Profissional Complementar***

Conteúdo variável. Desenvolvimento de atividade de estágio curricular não obrigatório.

## FORMULÁRIO 9: E M E N T Á R I O

### CURSO: ENGENHARIA ELÉTRICA

#### **ENU005- Metodologia e Modelos de Planejamento Energético**

Visão global do planejamento energético. Modelo de planejamento energético convencional. Abordagens do planejamento energético. Processo de análise. Apresentação de resultados. Planejamento da expansão do setor elétrico como parte do planejamento global do sistema energético. Técnicas de previsão alternativas. Previsão da curva de duração de carga. Planejamento energético integrado de uma nação. Avaliação comparativa de diferentes fontes de energia elétrica. Segunda lei da termodinâmica aplicada ao planejamento energético. Visão geral de metodologias de previsão de futuro.

#### **ENU-Fundamentos de Energia Nuclear**

A definir

#### **EPD001-Organização Industrial para Engenharia**

Empresas: administração e organização. Métodos de planejamento e controle. Administração financeira. Administração de pessoal. Administração de suprimento. Contabilidade e balanço.

#### **EPD034-Sistema de Desenvolvimento do Produto**

Competitividade através da estratégia de desenvolvimento de produtos. Definição e conceito de gestão de desenvolvimento do produto. Planejamento estratégico e agregação de desenvolvimento de produtos. Planejamento do produto. Método de desdobramento da função qualidade. Estrutura e organização do trabalho de desenvolvimento de produto.

#### **EPD035-Planejamento da Produção**

Estratégia de manufatura. Fatores críticos de sucesso. Caracterização da função planejamento da produção nas organizações. Conceitos básicos em sistemas de produção: estoques, estoque de material em processo, *lead-time* e tempo de fluxo. Técnicas de planejamento da produção. Introdução ao controle da produção.

#### **EQM044-Fenômenos de Transporte**

Mecânica dos fluidos: bombas, dutos e escoamento. Transmissão de calor: condução, convecção, irradiação; trocadores de calor.

#### **EST045-Probabilidade e Processos Estocásticos**

Probabilidade. Variáveis e vetores aleatórios. Esperança matemática e funções características. Distribuição e esperança condicional. Convergência. Introdução a processos estocásticos.

#### **FCH001-Formação em Ciência Humanas I**

Conteúdo variável.

#### **FCH002-Formação em Ciência Humanas II**

Conteúdo variável.

#### **FIS054-Introdução à Física Experimental**

Utilização de aparelhos de medida. Obtenção, tratamento e análise de dados obtidos em experimentos de Física. Apresentação de resultados.

#### **FIS060-Física Experimental EO**

Experimentos de eletromagnetismo, óptica e ondas.

#### **FIS065-Fundamentos de Mecânica**

Cinemática e Dinâmica da Partícula. Sistemas de Partículas. Cinemática e Dinâmica da Rotação. Leis de Conservação da Energia e dos Momentos Linear e Angular. Equilíbrio de Corpos Rígidos. Estática e Dinâmica dos Fluidos.

#### **FIS066-Fundamentos da Termodinâmica**

Calor e Temperatura. Leis da Termodinâmica.

#### **FIS086-Fundamentos de Oscilações, Ondas e Óptica.**

Oscilações e Ondas Mecânicas e Eletromagnéticas. Som. Óptica.

#### **FIS069-Fundamentos de Eletromagnetismo**

Eletrostática. Forças proporcionais ao inverso do quadrado da distância. Corrente elétrica. Campo Magnético. Eletrodinâmica clássica.

#### **FIS088-Fundamentos de Física Quântica**

Origens da Física Quântica. Propriedades ondulatórias de matéria. Equação de Schrödinger e aplicações. Elétrons em sólidos.

#### **FIS-Fundamentos de Elasticidade e Hidrodinâmica**

A definir com o Departamento de Física

#### **FIS091-Fundamentos da Teoria da Relatividade**

A definir com o Departamento de Física

## **FORMULÁRIO 9: E M E N T Á R I O**

### **CURSO: ENGENHARIA ELÉTRICA**

#### ***MAT001-Cálculo Diferencial e Integral I***

Integrais impróprias: seqüências séries numéricas. Funções de  $\mathbb{R}$  em  $\mathbb{R}$ . Derivadas. Integrais. Aplicações. "Regras de L'Hospital".

#### ***MAT002-Cálculo Diferencial e Integral III***

Integração de função de duas ou mais variáveis. Integrais de linha e de superfície. Teoremas de Gauss e de Stokes.

#### ***MAT015-Equações Diferenciais A***

Equações diferenciais de 1ª e 2ª ordens. Sistemas lineares de equações diferenciais lineares. Solução em séries de potência. Transformada de Laplace.

#### ***MAT016-Equações Diferenciais B***

Séries integrais de Fourier. Equações diferenciais parciais.

#### ***MAT038-Geometria Analítica e Álgebra Linear***

Álgebra vetorial. Retas e planos. Matrizes, sistemas lineares e determinantes. Espaço vetorial  $\mathbb{R}^n$ . Autovalores e autovetores de matrizes. Diagonalização de matrizes simétricas.

#### ***MAT039-Cálculo Diferencial e Integral II***

Coordenadas polares. Cônicas. Séries. Série e fórmula de Taylor. Diferenciabilidade de funções de várias variáveis.

#### ***MAT118-Variável Complexa***

Números complexos. Topologia de  $\mathbb{C}$ . Funções analíticas. Equações de Cauchy-Riemann. Funções elementares. Funções harmônicas. Integração. Teoria de Cauchy-Goursat. Fórmula integral de Cauchy. Séries de Taylor. Princípios do máximo. Teoria de Liouville. Singularidades isoladas. Séries de Laurent. Teoremas de resíduo e aplicações.