

RESOLUÇÃO CEPE Nº 043/2015

Cria o Programa Associado de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (UEL/UTFPR - Cornélio Procópio), em nível de Doutorado

CONSIDERANDO a solicitação da Comissão Coordenadora do Programa, conforme processo nº 7898/2015;

O CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO aprovou e eu, Reitora, sanciono a seguinte Resolução:

Art. 1º Fica criado o Programa Associado de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (UEL/UTFPR - Cornélio Procópio), com área de concentração em *Sistemas Eletrônicos*, em nível de Doutorado.

Parágrafo único. O Curso de Doutorado somente ofertará turma após o reconhecimento pela CAPES.

Art. 2º A duração prevista para o Curso de Doutorado em Engenharia Elétrica é de no mínimo 4 (quatro) e no máximo 8 (oito) períodos letivos.

Parágrafo único. Os tempos máximos de que trata o caput deste artigo poderão ser prorrogados em até 02 (dois) períodos, por solicitação justificada do estudante, ouvido o Orientador e a Coordenação do Programa, mediante aprovação do Colegiado.

Art. 3º Para conclusão do Doutorado o estudante deverá completar a carga horária e os créditos distribuídos da seguinte forma

§ 1º O estudante de Doutorado deverá completar 108 (cento e oito) créditos correspondentes a 1.620 (mil, seiscentas e vinte) horas, assim distribuídos:

- a) 36 (trinta e seis) créditos em disciplinas, sendo que destes, 15 (quinze) deverão ser referentes às disciplinas do núcleo obrigatório e 21 (vinte e um) referentes às disciplinas do núcleo complementar;
- b) 04 (quatro) créditos em estágio de docência na graduação;
- c) 68 (sessenta e oito) créditos em Tese.

§ 2º Além dos créditos referidos nos parágrafo 1º os estudantes contemplados com Bolsas do Programa de Demanda Social da CAPES/MEC deverão cumprir 04 (quatro) créditos referentes ao Estágio de Docência na Graduação.

Art. 4º O desenvolvimento do Programa obedecerá à seguinte organização curricular:

A) DISCIPLINAS DO NÚCLEO OBRIGATÓRIO:

2 ELE 217 - Métodos, Procedimentos e Técnicas de Pesquisa	2 cr	30 h	M/D
2 ELE 048 - Seminários I	1 cr	15 h	M/D
2 ELE 133 - Seminários II	1 cr	15 h	D
2 ELE 105 - Processos Estocásticos Aplicados à Engenharia Elétrica	3 cr	45 h	M/D

2 ELE 218 -	Sistemas Lineares e Matrizes	3 cr	45 h	M/D
2 ELE 219 -	Análise de Sistemas de Energia Elétrica I	3 cr	45 h	M/D
2 ELE 134 -	Otimização Linear	3 cr	45 h	M/D
2 ELE 220 -	Processamento Analógico e Digital de Sinais	3 cr	45 h	M/D
2 ELE 135 -	Otimização Não-Linear	3 cr	45 h	M/D
2 ELE 136 -	Filtragem Adaptativa	3 cr	45 h	M/D

Sede UTFPR -Cornélio Procópio (exclusivamente)

2 ELE 221 -	Sistemas Não Lineares	3 cr	45 h	M/D
2 ELE 222 -	Engenharia de Controle	3 cr	45 h	M/D
2 ELE 223 -	Redes Neurais Artificiais	3 cr	45 h	M/D

B) DISCIPLINAS DO NÚCLEO COMPLEMENTAR:

2 ELE 224 -	Processamento Estocástico de Sinais	3 cr	45 h	D
2 ELE 153 -	Técnicas, Métodos e Análise de Sistemas de Telecomunicações	3 cr	45 h	M/D
2 ELE 144 -	Redes de Computadores	3 cr	45 h	M/D
2 ELE 225 -	Gerência e Segurança de Redes de Computadores	3 cr	45 h	M/D
2 ELE 150 -	Circuitos Eletrônicos para Instrumentação	3 cr	45 h	M/D
2 ELE 201 -	Instrumentação Eletrônica	3 cr	45 h	M/D
2 ELE 141 -	Otimização Heurística	3 cr	45 h	M/D
2 ELE 149 -	Sistemas de Controle Embarcados	3 cr	45 h	M/D
2 ELE 226 -	Tópicos Especiais em Teleinformática	3 cr	45 h	M/D
2 ELE 143 -	Tópicos Especiais em Processamento de Sinais	3 cr	45 h	M/D
2 ELE 227 -	Tópicos Especiais em Modelagem, Simulação e Implementação de Sistemas	3 cr	45 h	M/D
2 ELE 228 -	Tópicos Especiais em Conversão e Processamento de Energia I	3 cr	45 h	M/D
2 ELE 236 -	Tópicos Especiais em Conversão e Processamento de Energia II	3 cr	45 h	M/D
2 ELE 154	} Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica	Créd	Variáv	M/D
a				
2 ELE 200

Sede UTFPR - Cornélio Procópio (exclusivamente)

2 ELE 229 -	Análise de Sistemas de Energia Elétrica II	3 cr	45 h	M/D
2 ELE 230 -	Modelos Dinâmicos de Maquinas Elétricas	3 cr	45 h	M/D
2 ELE 231 -	Controle Adaptativo e Estocástico	3 cr	45 h	M/D
2 ELE 232 -	Controle Digital	3 cr	45 h	M/D
2 ELE 233 -	Qualidade da Energia Elétrica	3 cr	45 h	M/D
2 ELE 234 -	Eletrônica de Potência	3 cr	45 h	M/D
2 ELE 235 -	Modelagem e Controle de Conversores Estáticos	3 cr	45 h	M/D

C) ESTÁGIO DE DOCÊNCIA NA GRADUAÇÃO

2 ELE 031 -	Estágio de Docência na Graduação I	2 cr	30 h	M/D
2 ELE 204 -	Estágio de Docência na Graduação II	2 cr	30 h	D

D) TESE DE DOUTORADO

2 ELE 214 - Tese I	6 cr	90 h	D
2 ELE 215 - Tese II	6 cr	90 h	D
2 ELE 216 - Tese III	6 cr	90 h	D
2 ELE 209 - Tese IV	10 cr	150 h	D
2 ELE 210 - Tese V	10 cr	150 h	D
2 ELE 211 - Tese VI	10 cr	150 h	D
2 ELE 212 - Tese VII	10 cr	150 h	D
2 ELE 213 - Tese VIII	10 cr	150 h	D

Sede UTFPR-CP (exclusivamente)

2 ELE 237 - Tese I		90 h	D
2 ELE 238- Tese II		90 h	D
2 ELE 239 - Tese III		90 h	D
2 ELE 240 - Tese IV		150 h	D
2 ELE 241 - Tese V		150 h	D
2 ELE 242 - Tese VI		150 h	D
2 ELE 243 - Tese VII		150 h	D
2 ELE 244 - Tese VIII		150 h	D

E) ATIVIDADES ESPECIAIS

2 ELE 245 - Atividades Especiais I	2 cr	30 h	D
2 ELE 246 - Atividades Especiais II	3 cr	45 h	D

Art. 5º A seleção dos candidatos estará a cargo da Comissão Coordenadora do Programa em Associação, ouvida a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, e constará de análise do *Curriculum vitae* documentado, histórico escolar, pré-projeto de Tese, entrevista, análise do teor de duas (duas) cartas de recomendação e carta de aceite de orientadores do Programa. Os critérios podem ser modificados segundo a Comissão Coordenadora.

Art. 6º Poderão candidatar-se ao Programa de Pós-Graduação em Associação UEL/UTFPR-CP em Engenharia Elétrica, nível de Doutorado, os portadores de certificado ou diploma de Mestrado em Engenharia Elétrica ou em áreas correlatas a critério da Comissão Coordenadora do Programa.

Art. 7º A avaliação do aproveitamento e a verificação da frequência obedecerão às normas constantes do Regulamento dos Programas de Pós-Graduação *Stricto sensu* e do Regimento Geral da UEL.

Art. 8º O aluno regularmente matriculado no programa de Mestrado acadêmico em uma das sedes (UEL ou UTFPR-CP) poderá requerer a mudança de nível para o Doutorado no período de até 18 (dezoito) meses, através de solicitação formal do candidato à comissão Coordenadora do Programa de Doutorado Associado da sede UEL e desde que atenda os requisitos do Regimento do Programa e os da CAPES/MEC ou do CNPq quando se tratar de bolsistas.

- Art. 9º Dos 36 (trinta e seis) créditos a serem cumpridos em disciplinas do Programa de Doutorado Associado, poderão ser convalidados créditos em disciplinas provenientes do Mestrado em Engenharia Elétrica ou de outros programas de pós-graduação *Stricto sensu* com validade nacional até o limite máximo de 50% dos créditos em disciplinas para o Doutorado, desde que aprovados pela Comissão Coordenadora do Programa.
- Art. 10. Ao estudante regularmente matriculado no Programa de Doutorado em Associação poderá ser concedido aproveitamento de créditos cursados nas categorias: a) Disciplinas de Doutorado cursadas na sede UTFPR-CP, b) Artigo científico; c) Apresentação de trabalhos em eventos de natureza científica que caracterize disseminação do trabalho de tese do estudante; d) Estágios de cooperação científica, tarefas ou estudos específicos, podendo ser concedido nas categorias b), c) ou d), denominada Atividades Especiais, o aproveitamento de até 25% de créditos em disciplinas para o Doutorado e aproveitamento integral de créditos para a categoria a), desde que aprovados pela Comissão Coordenadora do Programa.
- Art. 11. O Programa de Pós-Graduação Associado UEL/UTFPR-CP em Engenharia Elétrica, nível Doutorado, integrará o Colegiado dos Programas de Pós-Graduação *Stricto sensu* e o controle acadêmico da sede UEL será centralizado na Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da UEL.
- Art. 12. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA, 30 de julho de 2015.

Profa. Dra. Berenice Quinzani Jordão
Reitora

ANEXO DA RESOLUÇÃO CEPE Nº 043/2015

A) DISCIPLINAS DO NÚCLEO OBRIGATÓRIO

- 2 ELE 217 - MÉTODOS, PROCEDIMENTOS E TÉCNICAS DE PESQUISA** **2 cr 30 h**
- Introdução à pesquisa em Engenharia Elétrica. Tipos de pesquisa. O processo de elaboração de projetos de pesquisa e artigos científicos: Apresentação do problema. Formulação da hipótese de trabalho e do método científico. Desenvolvimento do problema e utilização da literatura. Questões éticas em pesquisa e no trabalho acadêmico. Redação de monografia e de artigo científico.
- 2 ELE 048 - SEMINÁRIOS I** **1 cr 15 h**
- Série de seminários entre alunos, professores e convidados do curso para apresentação e discussão de trabalhos científicos.
- 2 ELE 133 - SEMINÁRIOS II** **1 cr 15 h**
- Série de seminários entre alunos, professores e convidados do curso para apresentação e discussão de trabalhos científicos no âmbito das linhas de pesquisa do Programa.
- 2 ELE 105 - PROCESSO ESTOCÁSTICO APLICADO À ENGENHARIA ELÉTRICA** **03 cr 45 h**
- Conceitos e teoremas básicos da probabilidade e variáveis aleatórias; Processos aleatórios; Processos estacionários; Funções de correlação, autocorrelação e densidade espectral de potência; Processamento de sinais aleatórios; Estimação; Processos aleatórios discretos; Aplicações.
- 2 ELE 218 - SISTEMAS LINEARES E MATRIZES** **03 cr 45 h**
- Espaços Vetoriais; Fatorações triangulares e resolução de sistemas lineares; Autovalores, Autovetores e Similaridade de Matrizes; Normas de vetores e matrizes. Matrizes unitárias. Teorema da triangularização de Schur. Matrizes normais. Fatorização QR e aplicações a filtros de Kalman e filtros adaptativos. Matrizes simétricas e Hermitianas. Matrizes positivas-definidas. Desigualdades envolvendo matrizes positivas-definidas. Congruência e inércia Ortogonalização e Mínimos Quadrados; Teoria de Perron-Frobenius; Análise e síntese de sistemas lineares; Modelagem matemática e descrição matemática de sistemas; Análise Fourier; Transformada de Laplace; Função de transferência; Sistemas LTI; Sistemas LTV. Produto de Kronecker e resolução de equações matriciais; aplicação. Produto de Hadamard, aplicações e propriedades.
- 2 ELE 219 - ANÁLISE DE SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA I** **03 cr 45 h**
- Principais características dos sistemas energia elétrica, estrutura dos sistemas de energia elétrica; capacidade das linhas de transmissão; características das cargas; modelagem matemática de sistemas elétricos; transmissão monofásica; transmissão trifásica; potência complexa; método da Ybus; representação em p.u de impedâncias, correntes, tensões e potências; métodos de fluxo de potência; operação ótima de sistemas de energia elétrica; controles e limites no problema do fluxo de potência; análises de curto-circuito; análise de contingências.

2 ELE 220 - PROCESSAMENTO ANALÓGICO E DIGITAL DE SINAIS 03 cr 45 h

Sistemas e sinais analógicos, discretos e digitais. Transformada de Fourier para sinais contínuos. Análise em frequência de sistemas lineares. Transformada Z. Amostragem e interpolação de sinais: amostragem periódica, representação no domínio da frequência, reconstrução de sinais com banda limitada a partir de suas amostras, processamento digital de sinais analógicos. Filtragem. Análise no domínio de frequência de sistemas LIT (sistemas lineares e invariantes no tempo): sistemas de fase mínima. Estrutura para sistemas discretos no tempo, representação usando grafo de fluxo de sinais, estruturas básica, projetos de filtros. A Transformada de Fourier para sinais discretos. Estruturas para a realização de sistemas discretos. Transformada rápida de Fourier, função de correlação e covariância discretas, transformação KL (Karhunen-Loeve), processos periódicos e quase-periódicos; predição linear, modelos lineares para processos aleatórios, modelagem AR (auto regressivo), modelagem ARMA (auto regressive moving average). Estimativa espectral usando modelos lineares, estimativa espectral usando máxima verossimilhança, métodos usando subespaços.

2 ELE 134 - OTIMIZAÇÃO LINEAR 03 cr 45 h

Problemas de Programação Linear, Modelagem de Problemas de Programação Linear, Solução geométrica e espaço factível. Álgebra linear, Análise convexa e conjuntos poliedrais, O método simplex, Solução Inicial e convergência. Implementações especiais do Método Simplex: Método Simplex Revisado, Método Simplex para variáveis limitadas, Método de duas fases. Dualidade e Análise de sensibilidade, Análise de sensibilidade e pós-otimização. Algoritmos de pontos interiores para Programação Linear. Aplicações em Engenharia Elétrica.

2 ELE 135 - OTIMIZAÇÃO NÃO-LINEAR 03 cr 45 h

Otimização Não-Linear. Funções, gradiente e Hessiano. Teorema de Taylor. Condições de optimalidade. Teorema de Kuhn-Tucker. Lagrange e dualidade. Método do Gradiente e Newton. Método das direções conjugadas. Métodos Quasi-Newtonianos, métodos do gradiente projetado e gradiente reduzido. Métodos de penalidade e lagrangeano aumentado. Algoritmo de Pontos Interiores. Programação quadrática e métodos de Lagrange. Programação convexa. Métodos de otimização não convexa. Programação geométrica. Programação Semi-definida. Aplicações em Engenharia Elétrica..

2 ELE 136 - FILTRAGEM ADAPTATIVA 03 cr 45 h

Introdução ao Processamento Adaptativo de Sinais. Métodos Gradiente adaptativo. Mínimos Quadrados médio adaptativo. MLS Recursivo. Filtros de Kalman. Simulação e aplicações de algoritmos adaptativos.

Sede UTFPR - Cornélio Procópio (exclusivamente)

2 ELE 221 - SISTEMAS NÃO-LINEARES 03 cr 45 h

Introdução aos sistemas dinâmicos não lineares. Análise qualitativa de sistemas dinâmicos contínuos. Atratores: equilíbrios, ciclos limites e comportamento aperiódico. Teorema de Hartman-Grobman. Teoria de bifurcações. Métodos aproximados de análise. Sistemas autônomos e não autônomos: estabilidade baseada em Lyapunov. Síntese de controladores para sistemas não lineares: Controle baseado em funções de Lyapunov. Controle de estrutura variável. Realimentação linearizante clássica e robusta. Projeto baseado em backstepping. Análise e síntese via estabilidade absoluta. Passividade em sistemas dinâmicos. Técnicas baseadas em Energy Shapping.

2 ELE 222 - ENGENHARIA DE CONTROLE**03 cr 45 h**

Descrição do problema de controle. Ferramentas de análise e projeto para sistemas contínuos e discretos. Transformada de Laplace. Transformada Z. Controladores PID. Sistemas discretos no tempo. Emulação discreta de sistemas contínuos. Projeto de sistemas de controle discretos empregando o Root Locus.

2 ELE 223 - REDES NEURAIS ARTIFICIAIS**03 cr 45 h**

Generalidades sobre Redes Neurais Artificiais (RNA). Importância e perspectiva de uso da RNA na solução de problemas de Engenharia Elétrica. Conceitos básicos: Elementos de processamento. Conexão. Equacionamento. Redes Adaline e Madaline. Redes Perceptron de Camada Única e Múltiplas Camadas. Redes de Funções Base Radial (RBF). Redes de Hopfield. Redes Auto-organizáveis e Redes de Kohonen Redes LVQ – Linear Vector Quantizer. Redes Artmap.

B) DISCIPLINAS DO NÚCLEO COMPLEMENTAR**2 ELE 224 - PROCESSAMENTO ESTOCÁSTICO DE SINAIS****03 cr 45 h**

Revisão de Processamento de Sinais. Filtragem. Modelagem de Sinais. Estimação de parâmetros estatísticos. Predição Temporal. Estimação de Frequência baseados em Estrutura Característica. Estimação Espectral. Filtragem de Wiener. Aplicações e Algoritmos de Estimação.

2 ELE 153 - TÉCNICAS, MÉTODOS E ANÁLISE DE SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES**03 cr 45 h**

Representação geométrica de sinais. Representação vetorial de receptores ótimos. Probabilidade de erro na sinalização binária e M-ária. Probabilidade de erro na sinalização não ortogonal. Canais com Desvanecimento. Visão Geral de Sistemas de Múltiplo Acesso: TDMA, FDMA e CDMA. Sistemas de Comunicação Multimídia e Diferentes QoS. Diversidades em Sistemas de comunicação. Tipos e técnicas de redução de Interferência em sistemas de múltiplo acesso. Técnicas de Detecção/Decodificação de sinais: (sub-)ótima e detecção multiusuário. Desempenho, capacidade e eficiência espectral de sistemas de múltiplo acesso. Esquema de comunicação cooperativos.

2 ELE 144 - REDES DE COMPUTADORES**03 cr 45 h**

Redes de comunicação de dados. Tendências, Hardware, Software de redes. Conceitos e principais protocolos sobre Nível físico, Enlace e Rede, transporte e aplicação. Redes Ethernet. Redes IP. Redes de alto desempenho. Qualidade de serviço em redes de comunicação de dados.

2 ELE 225 - GERÊNCIA E SEGURANÇA EM REDES DE COMPUTADORES**03 cr 45 h**

Gerência e administração de redes de computadores: Falhas; Configuração; Contabilização; Performance e Segurança. Utilização de ferramentas para auxiliar na gerência de redes. Segurança em Redes de Comunicação de Dados. Cifragem de dados. Criptografia. Sistemas de chave pública. Assinatura Digital. Controle de Acesso.

2 ELE 150 - CIRCUITOS ELETRÔNICOS de INSTRUMENTAÇÃO**03 cr 45 h**

Amplificadores de Instrumentação; Detectores de Pico de Precisão; Filtros Ativos; Osciladores; Integradores; Conversor Tensão-Frequência de Precisão; Conversor

Frequência-Tensão de Precisão; Amplificadores Lock In; Retificadores de Precisão; Detectores de Fase; Medidores de Frequência; Transceptores de Ultrassom; Condicionamento de Transceptores Optoeletrônicos; Medidores de Capacitância; Retificadores de Precisão; Condicionamento de Sinais com Controle Automático de Ganho e Compensação de Tensão de Desvio (Offset).

2 ELE 201 - INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA **03 cr 45 h**
 Conceitos básicos; Classificação de sistemas instrumentados; Canal de medição: sinais desejados, interferentes e modificantes; Incerteza de uma medida: métodos de medição e propagação das incertezas; Calibração; Principais transdutores e sensores utilizados em instrumentação; Condicionadores de sinais para transdutores sensores; Sistemas de Aquisição de Dados.

2 ELE 141 - OTIMIZAÇÃO HEURÍSTICA **03 cr 45 h**
 Métodos de Otimização Heurísticos (Probabilísticos): Algoritmos Genéticos (GA); Programação evolucionária (EP); Particle Swarm Optimization (PSO); otimização por colônia de Formigas (ACO); Tabu search (TS); Simulated Annealing (SA); Algoritmo Greedy; Algoritmo de Busca Local (LS). Convergência e Optimalidade em Heurísticas e Metaheurísticas: condições e garantia de optimalidade. Velocidade de convergência. Ajustes de parâmetros de entrada. Aplicações.

2 ELE 149 - SISTEMAS DE CONTROLE EMBARCADOS **03 cr 45 h**
 Manipuladores. Arquitetura de microprocessadores. Instruções de transferência de dados, operações lógicas e aritméticas, desvio e subrotinas. Interrupções. Programação assembly e C. Aplicações. Arquitetura de microcontroladores. Instruções e operações. Interrupções. Programação assembly e C. Conversores A/D e D/A: características, amostragem, quantização. Programação de periféricos. Interface paralela, serial, contador programável, controlador de interrupções de DMA. Comunicação serial RS232, RS485, I2C, CAN. Aplicações e projetos com microcontroladores. Dispositivos lógicos programáveis: linguagem de programação de hardware reprogramável; programação, simulação e síntese. Aplicações: sistemas de controle e processos industriais.

2 ELE 226 - TÓPICOS ESPECIAIS EM TELEINFORMÁTICA **3 cr 45 h**
 Consolidar e aprofundar tópicos das disciplinas da linha de Pesquisa MSI - Teleinformática, fundamentais a quem faz pesquisa na área de Telecomunicações.

2 ELE 143 - TÓPICOS ESPECIAIS EM PROCESSAMENTO DE SINAIS **3 cr 45 h**
 Consolidar e aprofundar tópicos das disciplinas da área de Processamento de Digitais, fundamentais a quem faz pesquisa na área de Processamento de Sinais.

2 ELE 227 - TÓPICOS ESPECIAIS EM MODELAGEM, SIMULAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS **3 cr 45 h**
 Consolidar e aprofundar tópicos das disciplinas da linha de Pesquisa Modelagem, simulação e Implementação de Sistemas, fundamentais a quem faz pesquisa nas áreas de *Automação Industrial, Robótica, Instrumentação, Sistemas de Controle e Telecomunicações*.

2 ELE 228 - TÓPICOS ESPECIAIS EM CONVERSÃO E PROCESSAMENTO DE ENERGIA I **03 cr 45 h**
 Consolidar e aprofundar tópicos das disciplinas da linha de Pesquisa PCE

2 ELE 236 - TÓPICOS ESPECIAIS EM CONVERSÃO E PROCESSAMENTO DE ENERGIA II 03 cr 45 h

Consolidar e aprofundar tópicos das disciplinas da linha de Pesquisa PCE

2 ELE 154

a } TÓPICOS ESPECIAIS EM ENGENHARIA ELÉTRICA **créd. variáveis**

2 ELE 200

Em aberto.

Sede UTFPR - Cornélio Procópio (exclusivamente)

2 ELE 229 - ANÁLISE DE SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA II 03 cr 45 h

Características dos sistemas de transmissão de energia; modelagem matemática de sistemas elétricos; planejamento da expansão de sistemas elétricos de energia; representação matemática do problema do planejamento da transmissão, representação não linear: modelo fluxo de potência AC; representação linear: modelo de fluxo de potência DC; planejamento de sistemas de distribuição de energia elétrica; técnicas de solução do problema do planejamento: algoritmo genéticos, busca Tabú, GRASP, recozimento simulado.

2 ELE 230 - MODELOS DINÂMICOS DE MAQUINAS ELÉTRICAS 03 cr 45 h

Conversão eletro-mecânica de energia. Motores de corrente contínua: estudo de modelos. Motores de indução: técnicas de modelagem, introdução aos procedimentos de controle de conjugado, desacoplamento e linearização por orientação de campo, obtenção de modelos para os diferentes referenciais de campo e técnicas de simulação. Motores síncronos: modelos matriciais e vetoriais, modelo em campo orientado e simulação. Considerações básicas sobre modelagem de motores de relutância e motores de passo.

2 ELE 231 - CONTROLE ADAPTATIVO E ESTOCÁSTICO 03 cr 45 h

Revisão Probabilidades (Eventos e Probabilidades, Variáveis Aleatórias e Distribuições, Funções de v.a.s, Esperança e Esperança Condicional, Variáveis Aleatórias Gaussianas), Cadeias de Markov, Cadeias de Markov controladas, Programação dinâmica e leis de controle, Controle ótimo de sistemas estocásticos, Controle linear quadrático gaussiano, Controle adaptativo, Controle preditivo.

2 ELE 232 - CONTROLE DIGITAL 03 cr 45 h

Controle Digital: Transformada z, segurador de ordem zero-ZOH, equações diferença, mapeamento entre plano s e plano z, análise de transiente e regime permanente, projeto do Lugar das Raízes no plano z, função de transferência discreta. Introdução a Sistemas Não-Lineares.

2 ELE 233 - QUALIDADE DA ENERGIA ELÉTRICA 03 cr 45 h

Distúrbios no sistema elétrico de potência: causas e efeitos. Harmônicos de tensão e corrente em sistemas elétricos. Conceitos e definições de potência em condições não-senoidais e de desbalanço das tensões da rede. Métodos de compensação ativa e passiva de harmônicos. Medições e monitoramento da qualidade de energia. Normas e recomendações. Aplicações: filtros ativos, passivos e híbridos de potência, sistemas de energia ininterrupta

2 ELE 234 - ELETRÔNICA DE POTÊNCIA 03 cr 45 h

Tipos de conversores. Grandezas elétricas. Fator de potência para diferentes situações: Carga Linear, Carga não linear com tensão senoidal, Carga não linear com tensão distorcida. Condicionamento de sinais analógicos. Circuitos trifásicos: Gerador conectado em Y e carga em conexões Y ou delta. Componentes simétricas e circuitos trifásicos desequilibrados. Transformada de Clarke e Teoria PQ. Transformada de Park. PLL: definição, algoritmo e aplicação. Controle de inversores com transformações de Clarke e Park. Inversor Monofásico e teorias de modulação: bipolar e unipolar. Inversor trifásico e teorias de modulação: 120 graus, 180 graus, Senoidal PWM.

2 ELE 235 - MODELAGEM E CONTROLE DE CONVERSORES ESTÁTICOS 03 cr 45 h

Estudo dos conversores isolados e não isolados. Teoria de modelagem usando a técnica de chave PWM de conversores não isolados operando em modo de condução contínua MCC. Teoria de modelagem usando a técnica de chave PWM de conversores não isolados operando em modo de condução descontínua MCD.

C) ESTÁGIO DE DOCÊNCIA NA GRADUAÇÃO**2 ELE 031 - ESTÁGIO DE DOCÊNCIA NA GRADUAÇÃO I 02 cr 30 h**

Participação em aulas de graduação, treinamento de estagiários de iniciação científica e outras atividades correlatas a critério e acompanhamento da Comissão Coordenadora, com supervisão do orientador e com a presença do professor responsável pela disciplina.

2 ELE 204 - ESTÁGIO DE DOCÊNCIA NA GRADUAÇÃO II 02 cr 30 h

Participação em aulas de graduação, treinamento de estagiários de iniciação científica e outras atividades correlatas a critério e acompanhamento da Comissão Coordenadora, com supervisão do orientador.

D) TESE DE DOUTORADO

Sede UEL (exclusivamente)

2 ELE 214 - TESE I 06 cr 90 h

Desenvolvimento de pré-projeto de Tese.

2 ELE 215 - TESE II 06 cr 90 h

Apresentação de Seminário aberto aos membros dos Programas de pós-graduação, relacionado ao tema da Tese do candidato

2 ELE 216 - TESE III 06 cr 90 h

Desenvolvimento de atividades experimentais e/ou teóricas específicas associadas ao tema de Tese, supervisionadas pelo orientador.

2 ELE 209 - TESE IV 10 cr 150 h

Desenvolvimento de atividades experimentais e/ou teóricas específicas associadas ao tema de Tese, supervisionadas pelo orientador.

2 ELE 210 - TESE V **10 cr 150 h**
Desenvolvimento de atividades experimentais e/ou teóricas específicas associadas ao tema de Tese, supervisionadas pelo orientador.

2 ELE 211 - TESE VI **10 cr 150 h**
Desenvolvimento de atividades experimentais e/ou teóricas específicas associadas ao tema de Tese, supervisionadas pelo orientador.

2 ELE 212 - TESE VII **10 cr 150 h**
Desenvolvimento de atividades experimentais e/ou teóricas específicas associadas ao tema de Tese, supervisionadas pelo orientador.

2 ELE 213 - TESE VIII **10 cr 150 h**
Apresentação da Tese de Doutorado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica.

Sede UTFPR-CP (exclusivamente)

2 ELE 237 - TESE I **-- cr 90 h**
Desenvolvimento de pré-projeto de Tese.

2 ELE 238 - TESE II **-- cr 90 h**
Apresentação de Seminário aberto aos membros dos Programas de pós-graduação, relacionado ao tema da Tese do candidato

2 ELE 239 - TESE III **-- cr 90 h**
Desenvolvimento de atividades experimentais e/ou teóricas específicas associadas ao tema de Tese, supervisionadas pelo orientador.

2 ELE 240 - TESE IV **-- cr 150 h**
Desenvolvimento de atividades experimentais e/ou teóricas específicas associadas ao tema de Tese, supervisionadas pelo orientador.

2 ELE 241 - TESE V **-- cr 150 h**
Desenvolvimento de atividades experimentais e/ou teóricas específicas associadas ao tema de Tese, supervisionadas pelo orientador.

2 ELE 242 - TESE VI **-- cr 150 h**
Desenvolvimento de atividades experimentais e/ou teóricas específicas associadas ao tema de Tese, supervisionadas pelo orientador.

2 ELE 243 - TESE VII **-- cr 150 h**
Desenvolvimento de atividades experimentais e/ou teóricas específicas associadas ao tema de Tese, supervisionadas pelo orientador.

2 ELE 244 - TESE VIII**-- cr 150 h**

Apresentação da Tese de Doutorado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica.

E) ATIVIDADES ESPECIAIS**2 ELE 245 - ATIVIDADES ESPECIAIS I****02 cr 30 h**

Atividades especiais associadas à produção científica e tecnológica do candidato na forma de: **a)** Apresentação de trabalhos em eventos de natureza científica de abrangência internacional, realizados no Brasil ou no exterior que caracterize disseminação do trabalho de tese com publicação em anais. **b)** Estágios de cooperação científica, tarefas ou estudos específicos em outras instituições de pesquisa e ensino, propostos pelo orientador e mediante comprovação de realização com comprovação de resultados, objetivando a formação complementar do estudante.

2 ELE 246 - ATIVIDADES ESPECIAIS II**03 cr 45 h**

Atividades especiais associadas à produção científica e tecnológica do candidato na forma de: **a)** Artigo Científico (disseminação referente ao tema de tese). O estudante deve figurar como primeiro autor, ter publicado ou comprovadamente aceito para publicação – no período de realização do curso – em periódico cadastrado no Sistema Qualis-CAPES, área Eng-IV.
