



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEE4041	DISPOSITIVOS E CIRCUITOS ELETRÔNICOS III	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Projetar circuitos com amplificadores operacionais e filtros e dominar as teorias de realimentação negativa e positiva.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - AMPLICADORES DIFERENCIAIS

- 1.1 - Sinais diferenciais.
- 1.2 - Pares diferenciais.
- 1.3 - Rejeição de modo comum.
- 1.4 - Projeto de amplificadores diferenciais.
- 1.5 - Simulação de amplificadores diferenciais.

UNIDADE 2 - AMPLIFICADORES OPERACIONAIS

- 2.1 - Modelo de Amplificadores Operacionais.
- 2.2 - Realimentação Negativa.
- 2.3 - Circuitos e Aplicações com Amplificadores Operacionais.
- 2.4 - Efeito da realimentação negativa na impedância do amplificador.
- 2.5 - Parâmetros de "offset" CC.
- 2.6 - Parâmetros de frequência.
- 2.7 - Fontes de tensão.
- 2.8 - Fontes de corrente.
- 2.9 - Simulação de circuitos com amplificadores operacionais.

UNIDADE 3 - OSCILADORES

- 3.1 - Definição de osciladores.
- 3.2 - Realimentação positiva.
- 3.3 - Circuitos osciladores com realimentação RC.
- 3.4 - Circuitos osciladores com realimentação LC.
- 3.5 - Osciladores não senoidais.
- 3.6 - Projeto de circuitos osciladores.

UNIDADE 4 - FILTROS ANALÓGICOS

- 4.1 - Características dos filtros.
- 4.2 - Classificação dos filtros.
- 4.3 - Função de transferência dos filtros.
- 4.4 - Problemas de sensibilidade.
- 4.5 - Filtros Ativos.
 - 4.5.1 - Filtros Sallen-Key.
 - 4.5.2 - Estruturas biquadráticas baseadas em integradores.
- 4.6 - Aproximações para respostas de filtros.
 - 4.6.1 - Resposta de Butterworth.
 - 4.6.2 - Resposta de Chebyshev.
- 4.7 - Simulação computacional de filtros.

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T-P)
CSEE4041	DISPOSITIVOS E CIRCUITOS ELETRÔNICOS III	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOYLESTAD, ROBERT .L.; NASHELSKY, LOUIS, **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 8º Edição, Ed. PRENTICE-HALL, 2004.

MILLMAN, Jacob; HALKIAS, Christos C. **Eletrônica: dispositivos e circuitos**. 2. ed. São Paulo: Makron, 1981.

SEDRA, ADEL S. **Microeletrônica - Volume único**. 5º Edição. Ed. Prentice-Hall do Brasil (Pearson), 864 p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MALVINO, ALBERT; BATES, DAVID J. **Eletrônica - Vol. I** Ed. MCGRAW-HILL do Brasil, 2008, 688 p.

MALVINO, ALBERT; BATES, DAVID J. **Eletrônica - Vol. II** Ed. MCGRAW-HILL do Brasil, 2008, 566 p.

A.M.V. Cipelli, O. Markus, W. Sandrini, **"Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos"**, São Paulo: Editora Érica, 2001.

E.A. Cruz, S. C. Jr. **Eletrônica aplicada**, 2ª Ed, São Paulo: Érica, 2008.

R.P. Silva, **"Eletrônica básica"**, 2ª Ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006.

F.G. Capuano, M.A.M. Moreira, **"Laboratório de eletricidade e eletrônica"**, 15 Ed, São Paulo: Érica, 1998.

S. Smith, **"Microeletrônica"**, 5ª Ed., São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2007.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

<div>Data: __/__/____</div> <div></div>	<div>Data: __/__/____</div> <div></div>
---	---



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEE4042	SISTEMAS DE CONTROLE I	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Compreender, modelar, analisar, projetar e implementar sistemas de controle contínuos, tendo como base as metodologias de projeto heurísticas e matemáticas empregando técnicas baseadas na resposta em frequência.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES
UNIDADE 1 - CONCEITOS DE SISTEMAS DE CONTROLE
1.1 - Elementos dos sistemas de controle.
1.2 - Objetivos de controle: rastreamento, rejeição a distúrbios e Estabilidade.
1.3 - Especificação de desempenho: regime transitório e regime permanente
1.4 - Sistemas de controle em malha aberta.
1.5 - Malhas de controle por realimentação (feedback).
1.6 - Malhas de controle avançado: cascata e alimentação à frente (feedforward).
1.7 - Ações básicas de controle: histerese (on/off), proporcional (P), integral (I) e derivativa (D).
UNIDADE 2 - MÉTODOS HEURÍSTICOS DE SINTONIA DE CONTROLADORES PID
2.1 - Método da resposta ao salto.
2.2 - Método do ponto crítico.
2.3 - Regras de Ziegler-Nichols, Cohen-Coon e 3C.
2.4 - Circuitos eletrônicos para implementação de controladores P, PI, PD e PID.
UNIDADE 3 - DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS SISTEMAS DINÂMICOS
3.1 - Solução de equações diferenciais empregando a Transformada de Laplace.
3.2 - Representação por funções de transferência.
3.2 - Representação por diagramas de blocos.
3.3 - Regras de álgebra dos diagramas de blocos.
3.4 - Representação por grafos de fluxos de sinais.
3.5 - Representação por variáveis de estado.
3.6 - Conversão entre as representações por função de transferência e variáveis de estado.
3.7 - Diagrama de Bode.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 4 - COMPORTAMENTO DINÂMICO DE PROCESSOS

- 4.1 - Sistemas de primeira ordem.
- 4.2 - Sistemas de segunda ordem.
- 4.3 - Sistemas de ordem superior.

UNIDADE 5 - MODELAGEM MATEMÁTICA DE SISTEMAS DINÂMICOS

- 5.1 - Modelagem de sistemas contínuos.
- 5.2 - Sistemas mecânicos: translação e rotação.
- 5.3 - Sistemas elétricos e eletromecânicos.
- 5.4 - Sistemas térmicos e de nível de líquido.
- 5.5 - Sistemas análogos.
- 5.6 - Obtenção do modelo matemático empregando a resposta em frequência.
- 5.7 - Aplicações.

UNIDADE 6 - ANÁLISE DE SISTEMAS LINEARES E INVARIANTES NO TEMPO

- 6.1 - Análise de transitório em sistemas dinâmicos.
- 6.2 - Análise de regime permanente em sistemas dinâmicos.
- 6.3 - Análise de estabilidade.
- 6.4 - Resposta de sistemas realimentados a sinais exógenos: referência, distúrbios de entrada, distúrbios de saída, distúrbios de medição.
- 6.5 - Erro de sistemas realimentados em regime permanente.

UNIDADE 7 - ANÁLISE DE SISTEMAS DE CONTROLE PELO MÉTODO DA RESPOSTA EM FREQUÊNCIA

- 7.1 - Análise de sistemas realimentados pelo Gráfico de Nyquist.
- 7.2 - Análise de sistemas realimentados pelo Diagrama de Bode.
- 7.3 - Determinação da estabilidade relativa através da Margem de Fase e Margem de Ganho.
- 7.4 - Relação entre margem de fase e coeficiente de amortecimento em malha Fechada.

UNIDADE 8 - PROJETO DE CONTROLADORES PELO MÉTODO DA RESPOSTA EM FREQUÊNCIA

- 8.1 - Compensação proporcional (P).
- 8.2 - Compensação por avanço de fase e proporcional-derivativo (PD).
- 8.3 - Compensação por atraso de fase e proporcional-integral (PI).
- 8.4 - Compensação por avanço-atraso de fase e proporcional-integral-derivativo (PID).
- 8.5 - Aplicações.

Data: __/__/__

Data: __/__/__



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEE4042	SISTEMAS DE CONTROLE I	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DORF, R. C., **Sistemas de Controle Moderno**. São Paulo: Rio de Janeiro: LTC, ed. 11, 2009.

FRANCHI, C. M., **Controle de Processos Industriais - Princípios e Aplicações**. São Paulo: Érica, 1a Ed., 2011.

OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**. ed. 4, p. 800, 2003.

OGATA, K. **MATLAB for control engineers**. New Jersey: Upper Saddle River, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

De CARVALHO, J. L. M., **Sistemas de Controle Automático**, Rio de Janeiro: LTC, ed. 1, 2000.

DORF, R. C.; Bishop, R. H. **Modern Control Systems**. ed. 10, p. 912, Prentice Hall, 2004.

HAYKIN, S., B. VAN VEEN, **Sinais e Sistemas**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

KUO, B.C. **Automatic Control Systems**, 7a ed., Prentice Hall, 1995.

OGATA, K. **Solução de problemas de engenharia de controle com MATLAB**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1997.

OGATA, K., **Projeto de sistemas lineares de controle com MATLAB**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1997.

PHILLIPS, C. L., HARBOR, R. D. **Sistemas de controle e realimentação**. São Paulo: Makron Books, 1996.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEE4051	TELECOMUNICAÇÕES II	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Compreender a constituição e funcionamento de redes de comunicação de dados. Conhecer os tipos de modulação, protocolos, como é realizada a transmissão em banda-base e banda-passante, como realizar o cálculo da capacidade de um canal de comunicação digital, conhecer métodos de correção de dados e comutação empregados em redes de comunicação de dados.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - VISÃO GERAL

- 1.1 - Um modelo de comunicação.
- 1.2 - Comunicação de dados.
- 1.3 - Redes de comunicação de dados.
- 1.4 - Protocolos e arquitetura de protocolo.
- 1.5 - Normas.
- 1.6 - Transmissão analógica e digital.
- 1.7 - Problemas na transmissão de dados.
- 1.8 - Meios de transmissão guiados.
- 1.9 - Transmissão wireless.
- 1.10 - Densidade Espectral.
- 1.11 - Autocorrelação.

UNIDADE 2 - SINAIS ALEATÓRIOS

- 2.1 - Variáveis Aleatórias.
- 2.2 - Processos Estocásticos.
- 2.3 - Médias Temporais e Ergodicidade.
- 2.4 - Densidade Espectral de Potência de um Processo Estocástico.
- 2.5 - Ruído em Sistemas de Comunicação.
- 2.6 - Transmissão de Sinais Através de Sistemas Lineares.
- 2.7 - Largura de Faixa.

UNIDADE 3 - TRANSMISSÃO EM BANDA-BASE

- 3.1 - Introdução.
- 3.2 - Detecção de Sinais Binários na Presença de Ruído Gaussiano.
- 3.3 - Transmissão Multinível.
- 3.4 - Interferência Intersimbólica (ISI).
- 3.5 - Sistemas de Resposta Parcial.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 4 - TRANSMISSÃO EM BANDA PASSANTE

- 4.1 - Introdução.
- 4.2 - Sinais e Ruído.
- 4.3 - Técnicas de Modulação Digital.
- 4.4 - Detecção de Sinais Modulados na Presença de Ruído Gaussiano.
- 4.5 - Detecção Coerente.
- 4.6 - Detecção Não Coerente.
- 4.7 - Desempenho de Erro Para Sistemas Binários.
- 4.8 - Desempenho de Modulação Digital M -ária.
- 4.9 - Probabilidade de Erro de Símbolo para Modulações M -árias.

UNIDADE 5 - MODULAÇÃO DIGITAL À LUZ DA TEORIA DA INFORMAÇÃO

- 5.1 - O Teorema da Capacidade de Canal de Shannon-Hartley.
- 5.2 - O Limite de Shannon.
- 5.3 - Plano de Eficiência em Largura de Faixa.
- 5.4 - Sistemas Limitados em Potência.
- 5.5 - Sistemas Limitados em Largura de Faixa.

UNIDADE 6 - CONTROLE DE ENLACE DE DADOS

- 6.1 - Controle de fluxo.
- 6.2 - Detecção de erro.
- 6.3 - Controle de erro.
- 6.4 - Controle de enlace de dados - Protocolo HDLC.
- 6.5 - Outros protocolos de controle de enlace de dados.

UNIDADE 7 - MULTIPLEXAÇÃO

- 7.1 - Multiplexação por divisão de frequência.
- 7.2 - Multiplexação por divisão no tempo síncrona.
- 7.3 - Multiplexação por divisão no tempo estatística.
- 7.4 - XDSL.

UNIDADE 8 - REDES DE COMUNICAÇÃO

- 8.1 - Conceitos da comutação por circuitos e por pacotes.
- 8.2 - Roteamento em redes por comutação de circuitos.
- 8.3 - Sinalização.
- 8.4 - Roteamento em redes de comutação por pacotes.
- 8.5 - Rede X.25.
- 8.6 - Redes ATM.
- 8.7 - Frame Relay.

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEE4051	TELECOMUNICAÇÕES II	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

B. P. Lathi, **Modern digital and analog communication systems**, 3rd Edition, Oxford University Press, 1998.

STALLINGS, William. **Data and Computer Communications**. Prentice Hall, 6th edition, 2000.

TANENBAUM, Andrew S. **Computer Networks**. Prentice Hall, 3rd edition, 1996.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

A.Z. Dodd, **The essential guide to telecommunications**, 4^a Ed., Upper Saddle River: *Prentice Hall Professional Technical Reference*, 2005.

B.A. Forouzan, **Comunicação de dados e redes de computadores**, 3^a Ed., Porto Alegre, *Bookman*, 2006.

P.H. Young, **Técnicas de comunicação eletrônica**, 5^a Ed., São Paulo, *Pearson Prentice Hall*, 2006.

SILVEIRA, Jorge Luis da. **Comunicação de Dados e Sistemas de Teleprocessamento**. Makron, McGraw-Hill, 2002.

S. Haykin, **Sistemas de comunicação: analógicos e digitais**", 4^a Ed., Porto Alegre, *Bookman*, 2004.

S. Haykin, **Sistemas de comunicação: analógicos e digitais**", 4^a Ed., Porto Alegre: *Bookman*, 2004.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

<div>Data: __/__/____</div> <div></div>	<div>Data: __/__/____</div> <div></div>
---	---



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEE4041	DISPOSITIVOS E CIRCUITOS ELETRÔNICOS III	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Projetar circuitos com amplificadores operacionais e filtros e dominar as teorias de realimentação negativa e positiva.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - AMPLICADORES DIFERENCIAIS

- 1.1 - Sinais diferenciais.
- 1.2 - Pares diferenciais.
- 1.3 - Rejeição de modo comum.
- 1.4 - Projeto de amplificadores diferenciais.
- 1.5 - Simulação de amplificadores diferenciais.

UNIDADE 2 - AMPLIFICADORES OPERACIONAIS

- 2.1 - Modelo de Amplificadores Operacionais.
- 2.2 - Realimentação Negativa.
- 2.3 - Circuitos e Aplicações com Amplificadores Operacionais.
- 2.4 - Efeito da realimentação negativa na impedância do amplificador.
- 2.5 - Parâmetros de "offset" CC.
- 2.6 - Parâmetros de frequência.
- 2.7 - Fontes de tensão.
- 2.8 - Fontes de corrente.
- 2.9 - Simulação de circuitos com amplificadores operacionais.

UNIDADE 3 - OSCILADORES

- 3.1 - Definição de osciladores.
- 3.2 - Realimentação positiva.
- 3.3 - Circuitos osciladores com realimentação RC.
- 3.4 - Circuitos osciladores com realimentação LC.
- 3.5 - Osciladores não senoidais.
- 3.6 - Projeto de circuitos osciladores.

UNIDADE 4 - FILTROS ANALÓGICOS

- 4.1 - Características dos filtros.
- 4.2 - Classificação dos filtros.
- 4.3 - Função de transferência dos filtros.
- 4.4 - Problemas de sensibilidade.
- 4.5 - Filtros Ativos.
 - 4.5.1 - Filtros Sallen-Key.
 - 4.5.2 - Estruturas biquadráticas baseadas em integradores.
- 4.6 - Aproximações para respostas de filtros.
 - 4.6.1 - Resposta de Butterworth.
 - 4.6.2 - Resposta de Chebyshev.
- 4.7 - Simulação computacional de filtros.

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T-P)
CSEE4041	DISPOSITIVOS E CIRCUITOS ELETRÔNICOS III	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOYLESTAD, ROBERT .L.; NASHELSKY, LOUIS, **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 8° Edição, Ed. PRENTICE-HALL, 2004.

MILLMAN, Jacob; HALKIAS, Christos C. **Eletrônica: dispositivos e circuitos**. 2. ed. São Paulo: Makron, 1981.

SEDRA, ADEL S. **Microeletrônica - Volume único**. 5° Edição. Ed. Prentice-Hall do Brasil (Pearson), 864 p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MALVINO, ALBERT; BATES, DAVID J. **Eletrônica - Vol. I** Ed. MCGRAW-HILL do Brasil, 2008, 688 p.

MALVINO, ALBERT; BATES, DAVID J. **Eletrônica - Vol. II** Ed. MCGRAW-HILL do Brasil, 2008, 566 p.

A.M.V. Cipelli, O. Markus, W. Sandrini, **"Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos"**, São Paulo: Editora Érica, 2001.

E.A. Cruz, S. C. Jr. **Eletrônica aplicada**, 2ª Ed, São Paulo: Érica, 2008.

R.P. Silva, **"Eletrônica básica"**, 2ª Ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006.

F.G. Capuano, M.A.M. Moreira, **"Laboratório de eletricidade e eletrônica"**, 15 Ed, São Paulo: Érica, 1998.

S. Smith, **"Microeletrônica"**, 5ª Ed., São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2007.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: __/__/____

Data: __/__/____



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEE4022	FUNDAMENTOS DE LEGISLAÇÃO PARA ENGENHARIA	(2-0)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Enfrentar problemas de natureza multidisciplinar - com ênfase nos aspectos jurídico-ambientais - valendo-se dos instrumentos de proteção adequados, de modo a tornar-se não só um profissional responsável, mas também um cidadão consciente de seu papel na busca por uma qualidade de vida digna, fruto de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, situação que demanda, também, o desenvolvimento de produtos/processos sujeitos à proteção enquanto propriedade intelectual, competências que também se objetiva desenvolver.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - FUNDAMENTOS DE DIREITO PÚBLICO E PRIVADO

- 1.1 - Direito civil.
- 1.2 - Direito penal.
- 1.3 - Direito administrativo.

UNIDADE 2 - ORGANIZAÇÕES SOCIAIS

- 2.1 - O Estado e a sociedade civil.
- 2.1 - A "iniciativa privada".
- 2.3 - O chamado "Terceiro setor".

UNIDADE 3 - PATRIMÔNIO PÚBLICO

- 3.1 - Bens públicos.
- 3.2 - Serviços e obras públicos.
- 3.3 - Execução de serviços e obras públicos.

UNIDADE 4 - POLÍTICA NACIONAL DE MEIO AMBIENTE

- 4.1 - Princípios.
- 4.2 - Instrumentos.
- 4.3 - Sistema Nacional do Meio Ambiente.

UNIDADE 5 - LICENCIAMENTO AMBIENTAL

- 5.1 - Atividades/empreendimentos.
- 5.2 - Órgãos/competências.
- 5.3 - Procedimentos.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 6 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

- 6.1 - O meio físico.
- 6.2 - O meio biótico.
- 6.3 - O meio socioeconômico.

UNIDADE 7 - ESPAÇOS AMBIENTALMENTE PROTEGIDOS

- 7.1 - Na Constituição Federal.
- 7.2 - Áreas de Preservação Permanente - APPs.
- 7.2 - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC.

UNIDADE 8 - AMBIENTE CONSTRUÍDO: O ESTATUTO DA CIDADE (LEI FEDERAL 10.157/01)

- 8.1 - Princípios.
- 8.2 - Instrumentos.
- 8.3 - Estudo de Impacto de Vizinhança.

UNIDADE 9 - LIMITAÇÕES ADMINISTRATIVAS *LATO SENSU*

- 9.1 - Limitações administrativas.
- 9.2 - Restrições administrativas.
- 9.3 - Serviços administrativos.

UNIDADE 10 - LEI DOS CRIMES AMBIENTAIS

- 10.1 - Modalidades.
- 10.2 - Penalidades.
- 10.3 - Procedimentos.

UNIDADE 11 - ORGANIZAÇÕES PROFISSIONAIS

- 11.1 - Ética profissional.
- 11.2 - Responsabilidade profissional.
- 11.3 - Legislação profissional.

UNIDADE 12 - PROPRIEDADE INTELECTUAL

- 12.1 - Direitos autorais.
- 12.2 - Patentes.
- 12.3 - Legislação internacional.

Data: __/__/__

Data: __/__/__



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEE4022	FUNDAMENTOS DE LEGISLAÇÃO PARA ENGENHARIA	(2-0)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. 2001. **Curso de Direito ambiental**. 2.ed. ampl. São Paulo: Saraiva.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. 1999. **Direito Ambiental Brasileiro**. 7.ed. São Paulo: Malheiros.

OLIVERIA, Antônio Inagê Assis de. 1998. **O Licenciamento Ambiental**. 1ª Edição. São Paulo: Iglu Editora Ltda.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MILARÉ, Édis. 2000. **Direito do Ambiente**. São Paulo: Revista dos Tribunais.

Piazza, G., **"Fundamentos de ética e exercício profissional em engenharia, arquitetura e agronomia"**, Brasília: Ed. CONFEA, 2000.

SILVA, José Afonso da. 2010. **Direito Urbanístico Brasileiro**. 6. ed. São Paulo: Malheiros.

SIRVINSKAS, Luís Paulo. 2002. **Manual de Direito Ambiental**. São Paulo: Saraiva.

SÉGUIN, Élida. 2000. **Direito Ambiental: nossa casa planetária**. Rio de Janeiro: Forense. SOARES, Guido Fernando Silva. 2001. **Direito Internacional do Meio Ambiente. Emergência, Obrigações e Responsabilidades**. São Paulo: Atlas.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: __/__/____

Data: __/__/____



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEE4055	SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA II	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Compreender a filosofia de proteção de Sistemas Elétricos de Potência (SEP) por relés. Realizar estudos de coordenação e seletividade de relés de sobrecorrente não direcionais e direcionais. Ajustar relés e interpretar esquemas de proteção de geradores, transformadores, barramentos e linhas de transmissão.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES
<p>UNIDADE 1 - FILOSOFIA DA PROTEÇÃO POR RELÉS EM SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA</p> <p>1.1 - Esquema geral das proteções de um SEP.</p> <p>1.2 - Representação simplificada do conjunto TP, TC, relé de proteção, alimentação em corrente contínua e disjuntor .</p> <p>1.3 - Conceito de Proteção principal e de retaguarda.</p> <p>1.4 - Características funcionais de um sistema de proteção: sensibilidade, seletividade, velocidade.</p> <p>UNIDADE 2 - FUNÇÃO DE SOBRECORRENTE NÃO DIRECIONAL (ANSI 51-50)</p> <p>2.1 - Produção do conjugado no relé de sobrecorrente temporizado ANSI-51.</p> <p>2.2 - Ajuste de Relés de sobrecorrente de fase e de neutro.</p> <p>2.3 - Produção da força de atração em um relé de sobrecorrente instantâneo ANSI-50.</p> <p>2.4 - Especificação de Transformadores de Corrente - TCs .</p> <p>2.5 - Coordenação de relés de sobrecorrente eletromecânicos e digitais.</p> <p>2.6 - Proteção de transformadores e motores com relés de sobrecorrente.</p> <p>2.7 - Proteção de linhas de transmissão com relés de sobrecorrente.</p> <p>UNIDADE 3 - FUNÇÃO DE SOBRECORRENTE DIRECIONAL (ANSI 67)</p> <p>3.1 - Especificação de Transformadores de Potencial Indutivos -TPIs.</p> <p>3.2 - Produção do conjugado em uma unidade direcional.</p> <p>3.3 - Principais conexões utilizadas em relés direcionais.</p> <p>3.4 - Características de um relé de sobrecorrente temporizado direcional.</p> <p>3.5 - Aplicação de relés de sobrecorrente na proteção de linhas de transmissão.</p>

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 4 - FUNÇÃO DISTÂNCIA (ANSI 21)

- 4.1 - Características operacionais de relés de distância eletromecânicos e Digitais.
- 4.2 - Direcionalidade de relés de distância.
- 4.3 - Efeito do arco elétrico no alcance de relés de distância.
- 4.4 - Comportamento de relés de distância diante de curtos-circuitos e oscilações de potência.
- 4.5 - Proteção de Linhas de transmissão com relés de distância.

UNIDADE 5 - PROTEÇÃO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO POR TELEPROTEÇÃO

- 5.1 - Transformadores de Potencial Capacitivos - TPCs.
- 5.2 - Canais de comunicação em linhas de transmissão: Fio Piloto, Onda portadora, Microondas.
- 5.3 - Cabos dielétricos de Fibra Ótica, Cabo OPGW (Optical Ground Wires).
- 5.4 - Sistema de Bloqueio por Comparação Direcional (CDB).
- 5.5 - Sistema de Desbloqueio por Comparação Direcional (CDD).
- 5.6 - Sistema de Bloqueio por Comparação Direcional Variante.
- 5.7 - Sistema Transferência de Disparo Direto por Subalcance (DUTT).

Data: __/__/__

Data: __/__/__



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T-P)
CSEE4055	SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA II	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DEBS, S. Atif; **Modern Power Systems Control and Operation** - Kluwer Academic Publishers; 1988.

ELGERD, I. Olle; **Electric Energy Systems Theory: An Introduction** - Second Edition - McGraw Hill; 1982.

STEVENSON, W. JR.; **Elementos de Análise de Sistemas de Potência** - 2a Edição em Português (4a Edição Americana)- McGraw Hill; 1982.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ANDERSON, P. **Analysis of Faulted Power Systems**. The Iowa State Univ. Press.

John J. Grainger e William D. Stevenson, **Power System Analysis**, Mc Graw-Hill Ed., 1994.

MONTICELLI, Alcir Jose; **Fluxo de Carga em Redes de Energia Elétrica** / ELETROBRAS E. Blucher 1983.

MONTICELLI, A. e GARCIA, A. **Introdução a Sistemas de Energia Elétrica**. São Paulo: Editora Unicamp, 1ª edição, 2003.

NASAR, S.A. **Electric Energy Systems**, Editora Prentice Hall (Grupo pearson), 416p., 1995.

ROBBA, E.J. **Introdução a Sistemas Elétricos de Potência**, São Paulo: Edgard Bluncher, 2ª edição, 484p. 2000.

TOMALSQUIM, M.T. **Geração de Energia Elétrica no Brasil**. Editora Interciência, 198p., 2005.

WILDI, Theodore; **Electrical Machines, Drives, and Power Systems** - Second Edition - McGraw Hill; 1991.

ZANETTA JR., L.C. **Fundamentos de Sistemas Elétricos de Potência**, Editora Livraria da Física, 321p., 2006.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEE4056	SUBESTAÇÕES DE ENERGIA ELÉTRICA	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Conhecer os principais tipos de subestações, arranjos de barramento, equipamentos principais e auxiliares, comissionamento, curvas de suportabilidade dos equipamentos e a teoria e prática associada à coordenação de isolamento das subestações. Compreender os aspectos básicos relativos ao planejamento, operação e manutenção de subestações. Desenvolver o projeto elétrico das subestações e projeto do aterramento das subestações: potenciais de toque e passo e malha de terra.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES
UNIDADE 1 - DEFINIÇÕES BÁSICAS 1.1 - Definições Gerais. 1.2 - Classificação das Subestações. 1.3 - Principais Equipamentos e Dispositivos. 1.4 - Aspectos Básicos: projeto, operação, manutenção e segurança das Subestações. UNIDADE 2- ARRANJOS DE BARRAMENTOS 2.1 - Tipos de Arranjos de Barramentos. 2.2 - Requisitos de Carga, Continuidade e Redundância. 2.3 - Requisitos Operacionais, de Manutenção e de Padronização. 2.4 - Cálculo de Barramentos. UNIDADE 3 - ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DAS SUBESTAÇÕES 3.1 - Equipamentos Principais. 3.2 - Equipamentos Auxiliares. 3.3 - Relé 90. UNIDADE 4 - PROJETO E OPERAÇÃO DAS SUBESTAÇÕES 4.1 - Roteiro da Evolução do Projeto. 4.2 - Estudo de Viabilidade (Anteprojeto). 4.3 - Disposição dos Equipamentos. 4.4 - Projeto Básico. 4.5 - Padronização.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 5- ATERRAMENTO

- 5.1 - Introdução.
- 5.2 - Medição da Resistividade do Solo.
- 5.3 - Estratificação do Solo.
- 5.4 - Sistemas de Aterramento.
- 5.5 - Projeto da Malha de Terra.

UNIDADE 6 - SOBRETENSÕES E COORDENAÇÃO DE ISOLAMENTO

- 6.1 - Tipos de Sobretensões.
- 6.2 - Níveis de Proteção.
- 6.3 - Curvas de Suportabilidade.
- 6.4 - Dispositivos de Proteção contra Sobretensões.
- 6.5 - Tipos de Pára-Raios Atualmente Utilizados.

Data: __/__/__

Data: __/__/__



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T-P)
CSEE4056	SUBESTAÇÕES DE ENERGIA ELÉTRICA	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ARAÚJO, C. A.; SOUZA, F. C.; CÂNDIDO, J. R.; DIAS, M. P.; **Proteção de Sistemas Elétricos**; Editora Interciência, Rio de Janeiro, 2002.

Disjuntores e Chaves - Aplicação em Sistemas de Potência, Editora da Universidade Federal Fluminense, 1995.

FILHO, J. M.; **Instalações Elétricas Industriais**; 6ª Edição; Editora Livros Técnicos e Científicos, 2000.

FILHO, J. M.; **Manual de Equipamentos Elétricos**; 3ª Edição; Editora Livros Técnicos e Científicos, 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Equipamentos Elétricos - Especificação e Aplicação em Subestações de AT - FURNAS - Centrais Elétricas S.A. Ed. Universidade Federal Fluminense - 1985.

JARDINI, J. A.; **Sistemas Digitais Para Automação da Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica**; São Paulo; s.ed., 1996.

KINDERMANN, G.; **Aterramento Elétrico**; Ed. Sagra-Luzatto, 1995.

NEPOMUCENO, L. X.; **Técnicas de Manutenção Preditiva - Vols. 1 e 2** - Ed. Edgard Blücher LTDA. - 1989.

Transitórios Elétricos e Coordenação de Isolamento - Aplicação em Sistemas de Potência de AT - FURNAS - Centrais Elétricas S.A. Ed. Universitária - 1987.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEE4054	AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Compreender e interagir com processos automatizados de qualquer natureza. Discutir sobre sensores, transdutores e atuadores de diferentes naturezas. Discutir aspectos genéricos relacionados à programação dos Controladores Lógicos Programáveis. Descrever e automatizar processos industriais de pequena e média complexidade utilizando as Redes de Petri. Desenvolver sistemas supervisórios para aplicação em processos industriais. Compreender os elementos relacionados às redes industriais.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO

- 1.1 - Revisão histórica: Evolução do Controle Industrial, o controle numérico, os robôs, o Processo Industrial, do Controle Centralizado ao Distribuído.
- 1.2 - Impacto social da automação.
 - 1.2.1 - Por que Automatizar, Por que Não Automatizar.
 - 1.2.2 - Perfil para o Profissional do Século.

UNIDADE 2 - CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL

- 2.1 - Introdução: Informações Gerais e Construção do Equipamento.
- 2.2 - Interfaces de Entrada/Saída.
- 2.3 - Programação: Estrutura de Programação e Controle.
- 2.4 - As Linguagens de Programação.
- 2.5 - Instruções Básicas: Instruções de Controle Interno, Instruções Lógicas, Instruções para Manipular Dados, Instruções Matemáticas.
- 2.6 - Elaboração de Circuitos.
- 2.7 - Aplicação de Casos Práticos.

UNIDADE 3 - SENSORES, TRANSDUTORES, TRANSMISSORES E ATUADORES

- 3.1 - Sensores e Transdutores Contínuos - Tipos e Aplicações.
- 3.2 - Sensores e Transdutores Discretos - Tipos e Aplicações.
- 3.3 - Atuadores Contínuos - Tipos e Aplicações.
- 3.4 - Atuadores Discretos - Tipos e Aplicações.
- 3.5 - Transmissores.
- 3.6 - Blindagem e Aterramento em Sistemas Industriais.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 4 - REDES DE PETRI

- 4.1 - Sistemas a Eventos Discretos.
- 4.2 - Redes de Petri.
- 4.3 - Execução das Redes de Petri.
- 4.4 - Posições e Transições Temporizadas.
- 4.5 - Relações entre Redes de Petri e Programas Ladder.

UNIDADE 5 - TECNOLOGIAS ASSOCIADAS À AUTOMAÇÃO

- 5.1 - Interfaces Homem-Máquina.
 - 5.1.1 - Interfaces Gráficas de Usuário (GUI).
 - 5.1.2 - Armazenamento de Receitas.
 - 5.1.3 - Alarmes e Eventos.
 - 5.1.4 - Comunicação.
- 5.2 - Sistemas Supervisórios.
 - 5.2.1 - Introdução.
 - 5.2.2 - SCADA.
 - 5.2.3 - Variáveis dos Sistemas Supervisórios.
 - 5.2.4 - Modos Operacionais.
 - 5.2.5 - Atividades dos Operadores.
 - 5.2.6 - Características dos Sistemas Supervisórios.
 - 5.2.7 - Aplicações.
- 5.3 - Redes Industriais.
 - 5.3.1 - Definições e estruturas.
 - 5.3.2 - Protocolos de Comunicação.
 - 5.3.3 - Topologias de Rede.
 - 5.3.4 - Métodos de Acesso ao Meio.

UNIDADE 6 - IMPLEMENTAÇÃO DE UM PROJETO DE AUTOMAÇÃO

- 6.1 - Descrição das Plantas Industriais.
- 6.2 - Implementação de Controladores (P, PI e PID).
- 6.3 - Projeto do Programa Ladder de Automação.
- 6.4 - Verificação de Programas.

Data: __/__/__

Data: __/__/__



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEE4054	AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MORAES, Cícero Couto de, CASTRUCCI, Plínio de Lauro. **Engenharia de Automação Industrial**. LTC Editora, 2001.

NATALE, Ferdinando. **Automação Industrial**. Livro. Editora Érica, 2003.

SILVEIRA, Paulo R., Santos, Winderson E. **Automação - Controle Discreto**. 5ª Edição, Editora Érica, 1998.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BONACORSO, Nelso Gauze e Noll, Valdir. **Automação Eletropneumática**. Livro. 8ª. Edição, Editora Erica, 2005.

CARDOSO, Janete e Robert Valette. **Redes de Petri**. Livro. Editora da UFSC, Florianópolis, 1997.

ELIPSE E3 - **Manual do Usuário E3**. Elipse Software Ltda., Porto Alegre, 2006.

PAZOS, Fernando. **Automação de Sistemas & Robótica**. São Paulo: Axcel Books, 2002.

SOUZA, Fábio da Costa. **Desenvolvimento de Metodologia de Aplicação de Redes de Petri para Automação de Sistemas Industriais com Controladores Lógicos Programáveis (CLP)**. Dissertação de Mestrado. Escola Politécnica da USP, São Paulo, 2006.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____
