



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### CACHOEIRA DO SUL

#### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
<b>CSEE4018</b>	<b>EQUAÇÕES DIFERENCIAIS "B"</b>	<b>(4-0)</b>

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

Analisar e resolver os principais tipos de equações diferenciais parciais lineares de primeira e segunda ordem, utilizando o método de separação de variáveis e séries de Fourier.

Resolver equações diferenciais ordinárias usando séries de potências e transformada de Laplace.

#### PROGRAMA:

##### TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

##### UNIDADE 1 - SÉRIES DE FOURIER

- 1.1 - Produto interno de funções. Norma, conjunto ortogonal e ortonormal de funções.
- 1.2 - Ortogonalidade das funções trigonométricas.
- 1.3 - Série de Fourier generalizada.

##### UNIDADE 2 - EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARCIAIS

- 2.1 - Equações diferenciais parciais lineares de primeira ordem.
- 2.2 - Princípios de conservação.
- 2.3 - Equação de condução do calor.
- 2.4 - Método de separação de variáveis.
- 2.5 - Equação da onda.
- 2.6 - Equação de Laplace.

##### UNIDADE 3 - EQUAÇÕES DIFERENCIAIS LINEARES DE COEFICIENTES VARIÁVEIS

- 3.1 - Método da série de potência.
- 3.2 - Equação de Legendre.
- 3.3 - Equação de Bessel e Gauss.

##### UNIDADE 4 - TRANSFORMADA DE LAPLACE

- 4.1 - Propriedades da transformada de Laplace.
- 4.2 - Solução de problema de valor inicial.
- 4.3 - Transformada de Laplace de funções descontínuas.
- 4.4 - A função delta de Dirac.
- 4.5 - Convolução.

PROGRAMA: (continuação)

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Coordenador do Curso

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## BIBLIOGRAFIA

### CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEE4018	EQUAÇÕES DIFERENCIAIS "B"	(4-0)

BIBLIOGRAFIA:

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

##### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOYCE, W.E. & DIPRIMA, R.C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. Rio de Janeiro : LTC, 1998.

CHURCHILL, R.V. **Séries de Fourier e problemas de valores de contorno**. Rio de Janeiro : Guanabara Dois, 1978.

ZILL, D.G. **Equações diferenciais**. São Paulo: Makron Books, 2001.

##### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

E. Butkov, "**Física matemática**", Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

E.C. de Oliveira, M. Typel, "**Métodos matemáticos para engenharia**". Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática", 2005.

G. Costa, R. Bronson, "**Equações diferenciais, Coleção Schaum**", 3<sup>a</sup> Ed., Editora Artmed.

G.B. Gustafson, C.H. Wilcox, "**Analytical and computational methods of advanced engineering mathematics**", Editora Springer Verlag.

L.C. Evans, "**Partial differential equations**", Providence: American Mathematical Society, 2000.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Coordenador do Curso

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### CACHOEIRA DO SUL

#### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
<b>CSEE4020</b>	<b>FENÔMENOS DE TRANSFERÊNCIA</b>	<b>(3-0)</b>

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

Identificar e resolver problemas de transferência de massa, de momento e principalmente de calor, aplicados à área de Engenharia Elétrica.

#### PROGRAMA:

##### TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

##### UNIDADE 1 – INTRODUÇÃO AO ESTUDO DOS FENÔMENOS DE TRANSPORTE

- 1.1 – Fenômenos de transferência.
- 1.2 – Propriedades dos fluidos e meios contínuos.

##### UNIDADE 2 – ESTÁTICA DOS FLUIDOS

- 2.1 – Pressão.
- 2.2 – Equação fundamental.
- 2.3 – Manometria.
- 2.4 – Esforços sobre superfícies submersas.

##### UNIDADE 3 – MEIOS EM MOVIMENTO

- 3.1 – Equações básicas: conservação de massa, conservação de momento, conservação da energia.
- 3.2 – Regimes de escoamento dos fluidos: perda de carga.

##### UNIDADE 4 – TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR CONDUÇÃO

- 4.1 – Equação geral.
- 4.2 – Fenômenos de contornos convectivos: coeficiente global de transferência de calor.

##### UNIDADE 5 – TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR CONVECÇÃO

- 5.1 – Convecção natural.
- 5.2 – Convecção forçada.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 6 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR RADIAÇÃO

- 6.1 - Leis fundamentais.
- 6.2 - Troca de radiação entre superfícies.

UNIDADE 7 - TRANSFERÊNCIA DE MASSA

- 7.1 - Lei de Fick.
- 7.2 - Difusão em gases e líquidos.
- 7.3 - Coeficiente de transferência de massa.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Coordenador do Curso



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## BIBLIOGRAFIA

### CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEE4020	FENÔMENOS DE TRANSFERÊNCIA	(3-0)

BIBLIOGRAFIA:

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

##### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BENNETT, C.O., MYERS, J.E., **Fenômenos de transporte: quantidade de movimento, calor e massa.** McGraw-Hill, São Paulo, 1978.

KREITH, F., **Princípios da transmissão de calor.** São Paulo, Edgard Blücher, 1973.

PITTS, D.R., SISSOM, L.E., **Fenômenos de transporte: transmissão de calor, mecânica dos fluidos e transferência de massa.** McGraw-Hill, São Paulo, 1981.

STRETER, V.L., WYLIE, E.B., **Mecânica dos fluidos.** Rio de Janeiro, Guanabara Dois, 1983.

##### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BASTOS, F.A.A., **Problemas de mecânica dos fluidos.** Rio de Janeiro, Guanabara Dois, 1983.

BEJAN, A., **Transferência de calor.** São Paulo, Edgard Blücher, 1996.

CARDOSO, A.B., **Fenômenos de transporte.** Apostila. Santa Maria, UFSM, 1987.

CATTANI, M.S.D., **Elementos de mecânica dos fluidos.** São Paulo, Edgard Blücher, 1990.

GILES, R.V., EVETT, J.B., LIU, C., **Mecânica dos fluidos e hidráulica.** São Paulo, McGraw-Hill, 1997.

HOLMAN, J.P., **Transferência de calor.** São Paulo, McGraw-Hill, 1996.

HUGHES, W.F., BRIGHTON, J., **Dinâmica dos fluidos.** São Paulo, McGraw-Hill, 1982.

INCOPERA, F.P., DEWITT, D.P., **Fundamentos de transferência de calor e de massa.** Rio de Janeiro, LTC, 1992.

KERN, D.Q., **Processos de transmissão de calor.** Rio de Janeiro, Guanabara Dois, 1980.

MUNSON, B.R., YOUNG, D.F., OKIISHI, H., **Fundamentos da mecânica dos fluidos.** São Paulo, Edgard Blücher, 1994.

OZISIK, M.N., **Transferência de calor: um texto básico.** Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1990.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

SHAMES, I.H., **Mecânica dos fluidos**. São Paulo, Edgard Blücher, 1973.

VERNARD, J.K., STREET, R.L., **Elementos de mecânica dos fluidos**. Rio de Janeiro, Guanabara Dois, 1978.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Coordenador do Curso



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### CACHOEIRA DO SUL

#### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
<b>CSEE4029</b>	<b>CIRCUITOS DIGITAIS II</b>	<b>(3-1)</b>

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

Compreender o funcionamento de módulos sequenciais, circuitos aritméticos, máquinas de estado, memórias e dispositivos lógicos programáveis. Sintetizar e analisar máquinas de estado. Projetar circuitos para o endereçamento de módulos de memória. Conhecer o roteiro para a programação dos dispositivos lógicos programáveis.

#### PROGRAMA:

##### TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

##### UNIDADE 1 - MÓDULOS SEQUENCIAIS

- 1.1 - Registradores e latches de n bits.
- 1.2 - Registradores de deslocamento.
- 1.3 - Contadores.

##### UNIDADE 2 - CIRCUITOS ARITMÉTICOS DIGITAIS

- 2.1 - Representação de números negativos.
- 2.2 - Representação de números em ponto fixo e em ponto flutuante.
- 2.3 - Adição e subtração.
- 2.4 - multiplicação e divisão.
- 2.5 - Unidade Lógica e Aritmética - ULA.

##### UNIDADE 3 - MÁQUINAS DE ESTADO

- 3.1 - máquina de Mealy e máquina de Moore.
- 3.2 - Análise de máquinas de estado.
- 3.3 - Síntese de máquinas de estado.

##### UNIDADE 4 - MEMÓRIAS

- 4.1 - Introdução às memórias.
- 4.2 - Hierarquia de memórias.
- 4.3 - Memórias somente de leitura.
- 4.4 - Memórias estáticas.
- 4.5 - Memórias dinâmicas.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 5 - PLD, CPLD E FPGA

- 5.1 - Introdução aos dispositivos lógicos programáveis.
- 5.2 - Arquitetura dos PLD, CPLDs e FPGAs.
- 5.3 - Programação em dispositivos lógicos programáveis.

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Coordenador do Curso

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## BIBLIOGRAFIA

### CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEE4029	CIRCUITOS DIGITAIS II	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

##### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

D'AMORE, R. **VHDL - Descrição e Síntese de Circuitos Digitais**. LTC. ed. 2, 2012.

FREGNI, E.; Saraiva, A. M. **Engenharia do projeto lógico digital**. Ed. Edgard Blücher, 1995.

TOCCI, R. J; MOSS, G. L.; WIDMER, N. S.. **Sistemas digitais: princípios e aplicações**. PRENTICE HALL BRASIL, 10a ed., 2007.

##### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ERCEGOVAC, M.; LANG, T.; MORENO, J. H. **Introdução aos Sistemas Digitais**. Bookman, 2000.

I.S. Mackenzie, R.C.W. Phan, "**The 8051 microcontroller**", Prentice-Hall, 2006.

M.A. Mazidi, J.G. Mazidi, "**8051 Microcontroller and embeded systems**", Ed. Prentice-Hall, 1999.

M. Predko, "**Programming & customizing PIC micro microcontrollers**", 2<sup>a</sup> Ed., McGraw-Hill/TAB Electronics; 2<sup>a</sup> Ed., 2000.

M. Gilliland, "**The microcontroller application cookbook**", Woodglen Press, 2000.

UYEMURA, J. P. **Sistemas Digitais**: uma abordagem integrada. Ed. Thomson, 2002.

WAKERLY, J. F. **Digital design: principles and practices**. Prentice-Hall, Ed. 2, 1994.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Coordenador do Curso

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

\_\_\_\_\_



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### CACHOEIRA DO SUL

#### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
<b>CSEE4030</b>	<b>CIRCUITOS ELÉTRICOS I</b>	<b>(3-1)</b>

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

Identificar, analisar e calcular circuitos lineares variantes no tempo, de primeira e segunda ordem.

#### PROGRAMA:

##### TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

##### UNIDADE 1 - CIRCUITOS CONCENTRADOS E LEIS DE KIRCHHOFF

- 1.1 - Circuitos concentrados.
- 1.2 - Sentidos de referência.
- 1.3 - Corrente elétrica e tensão.
- 1.4 - Leis de Kirchhoff e Lei de Ohm.
- 1.5 - Comprimento de onda.
- 1.6 - Dimensões de circuito.

##### UNIDADE 2 - ELEMENTOS DE CIRCUITOS

- 2.1 - Resistores.
- 2.2 - Fontes independentes de tensão e de corrente.
- 2.3 - Divisão de corrente.
- 2.4 - Divisão de tensão.
- 2.5 - Capacitores.
- 2.6 - Indutores.
- 2.7 - Formas de onda a funções singulares.
- 2.8 - Potência e energia.
- 2.9 - Equivalente Thévenin.
- 2.10 - Equivalente Norton.
- 2.11 - Elementos físicos versus elementos de circuitos.
- 2.12 - Medida da resistência interna de uma fonte.

##### UNIDADE 3 - CIRCUITOS SIMPLES

- 3.1 - Ligação série de elementos.
- 3.2 - Ligação paralela de elementos.
- 3.3 - Ligação série-paralela de elementos.
- 3.4 - Análise de pequenos sinais.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 4 - CIRCUITOS LINEARES INVARIANTES

- 4.1 - Definições e propriedades dos circuitos.
- 4.2 - Análise de nós.
- 4.3 - Análise de malhas.
- 4.4 - Relação entre excitação e resposta.

UNIDADE 5 - TEOREMAS DE REDES

- 5.1 - Teorema de Thévenin.
- 5.2 - Teorema de Norton.
- 5.3 - Teorema de superposição.
- 5.4 - Teorema de reciprocidade.
- 5.5 - Teorema de máxima transferência de potência.
- 5.6 - Transformação de fontes.
- 5.7 - Equivalentes.
- 5.8 - Comprovação dos teoremas de Thévenin e Norton.

UNIDADE 6 - CIRCUITOS DE PRIMEIRA ORDEM

- 6.1 - Circuito linear invariante no tempo de primeira ordem.
- 6.2 - Resposta à excitação zero.
- 6.3 - Resposta ao estado zero.
- 6.4 - Resposta completa: transitório e regime permanente.
- 6.5 - Cálculo das condições iniciais.
- 6.6 - Linearidade da resposta ao estado zero.
- 6.7 - Linearidade e invariância com o tempo.
- 6.8 - Resposta ao impulso.
- 6.9 - Resposta ao degrau e impulso para circuitos.
- 6.10 - Resposta ao circuito de primeira ordem.

UNIDADE 7 - CIRCUITOS DE SEGUNDA ORDEM

- 7.1 - Circuito resistivo-indutivo-capacitivo (RLC) linear invariante.
- 7.2 - Resposta ao estado zero.
- 7.3 - Resposta à excitação zero.
- 7.4 - Resposta completa.
- 7.5 - Circuitos duais e análogos.
- 7.6 - Oscilação, resistência negativa e estabilidade.
- 7.7 - Transformada de Laplace aplicada a circuitos elétricos.
- 7.8 - Resposta ao circuito resistivo-indutivo-capacitivo (RLC).

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Coordenador do Curso



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## BIBLIOGRAFIA

### CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEE4030	CIRCUITOS ELÉTRICOS I	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

##### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

JOHNSON, D. E.; HILBURN, J. R. **Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos.** ed. 4, p. 542, LTC, 2001.

MARIOTTO, P. A. **Análise de Circuitos Elétricos.** p. 400, Prentice Hall, 2002.

ORSINI, L. Q. **Curso de Circuitos Elétricos.** v. 1, p. 286, Edgard Blüncher, 2002

##### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALEXANDER, C. K. **Fundamentos de Circuitos Elétricos.** Porto Alegre, RS: Bookman, 2003.

BIRD, J. **Circuitos Elétricos:** Teoria e Tecnologia, Editora Campus, 2009.

NILSSON, J. W.; RIEDEL, S. A. **Circuitos Elétricos.** ed. 6, p. 658, LTC, 2003.

O'MALLEY, J. **Análise de Circuitos.** 2. ed. São Paulo, SP: Makron Books, c1994. 679 p.

SADIQU, M. N. O.; ALEXANDER, C. K. **Fundamentos de Circuitos Elétricos.** p. 857, Bookman, 2003.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Coordenador do Curso

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### CACHOEIRA DO SUL

#### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
<b>CSEE40XX</b>	<b>FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL IV</b>	<b>(4-1)</b>

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

Identificar fenômenos naturais em termos de quantidade e regularidade, bem como interpretar princípios fundamentais que generalizam as relações entre eles e aplicá-los na resolução de problemas simples.

#### PROGRAMA:

##### TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

##### UNIDADE 1 - CORRENTE ALTERNADA

- 1.1 - Corrente alternada.
- 1.2 - Séries de Fourier e transformada de Laplace.
- 1.3 - Diagramas de fasores.
- 1.4 - Impedância e ressonância.

##### UNIDADE 2 - CIRCUITOS ELÉTRICOS

- 2.1 - Fontes de força eletromotriz.
- 2.2 - Leis de Kirchoff.
- 2.3 - Instrumentos de medida.
- 2.4 - Circuitos RC, RL, LC e RLC.
- 2.5 - Oscilação em circuitos.
- 2.6 - Oscilações amortecidas.
- 2.7 - Energia nos circuitos.
- 2.8 - Transformadores e circuitos AC.
- 2.9 - Circuito RLC alimentado com AC.

##### UNIDADE 3 - LUZ

- 3.1 - Velocidade da luz e sua propagação.
- 3.2 - Reflexão e refração.
- 3.3 - Princípio de Fermat.
- 3.4 - Dispersão da Luz.

##### UNIDADE 4 - ÓTICA FÍSICA

- 4.1 - Interferência.
- 4.2 - Difração.
- 4.3 - Polarização.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 5 - RELATIVIDADE ESPECIAL

- 5.1 - Postulados de Einstein e suas consequências.  
5.2 - Efeito Doppler relativistico.

UNIDADE 6 - FÍSICA QUÂNTICA

- 6.1 - Fundamentos.  
6.2 - Princípio de Incerteza.  
6.3 - A natureza corpuscular da radiação e ondulatória da matéria.  
6.4 - Espectros quantizados.  
6.5 - Teoria de Bandas, semicondutores, isolantes e condutores.

UNIDADE 7 - FÍSICA NUCLEAR

- 7.1 - Propriedades do núcleo atômico.  
7.2 - Radioatividade.  
7.3 - Reações nucleares.  
7.4 - Fissão e fusão.  
7.5 - Aplicações da Física Nuclear: Estudo de desgaste de motores a combustão; Medidores de espessura muito fina; Gamagrafia industrial; Medidores de vazão de fluidos.

UNIDADE 8 - ATIVIDADES DE LABORATÓRIO

- 8.1 - Circuitos RLC, Oscilações, amortecimento e filtros, medidas AC.  
8.2 - Ótica geométrica, reflexão refração, dispersão.  
8.3 - Redes de Difração. Polarizadores e Interferência.  
8.4 - Efeito Fotoelétrico.  
8.5 - Difração de Raios-X.  
8.6 - Espectro Atômico.  
8.7 - Decaimento Radioativo.

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Coordenador do Curso

\_\_\_\_\_  
Chefe do Departamento



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## BIBLIOGRAFIA

### CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
	<b>FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL IV</b>	<b>(4-1)</b>

BIBLIOGRAFIA:

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

##### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HALLIDAY, Resnick. **Física IV**, Rio de Janeiro, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2000, v.4.

MCKELVEY, J. P. **Física**, São Paulo, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2000, v.4.

TIPLER, P., **Física 2b**. Rio de Janeiro, Editora Guanabara, 1996, v.2.b

##### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

B. Buchweitz & P. H. Dionísio, **Óptica Experimental, Manual de Laboratório**, Instituto de Física, UFRGS.

D. Halliday, R. Resnick & J. Walker, **Fundamentos de Física 4, Ótica e Física Moderna** - 4a ed. - RJ; LTC.

NUSSENSWEIG, Moisés. **Curso de Física Básica 4**, São Paulo, Editora Edgard Blucher Ltda, 1981, v.4.

R. Serway, **Física 3- Electricidade, Magnetismo e Ótica**, - 3a edição - Rio de Janeiro; LTC Editora.

SEARS E ZEMANSKY, **Física 4**, São Paulo, Addison Wesley, 2003, v.4.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Coordenador do Curso

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Chefe do Departamento



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### CACHOEIRA DO SUL

#### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
	<b>ELETROMAGNETISMO</b>	<b>(5-1)</b>

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

Conhecer as técnicas, as leis físicas e matemáticas fundamentais, para solução de problemas simples na área de Engenharia Elétrica.

#### PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES
<p>UNIDADE 1 - ALGEBRA E CÁLCULO VETORIAL</p> <p>1.1 - Sistemas de coordenadas.</p> <p>1.1.1 - Cartesianas.</p> <p>1.1.2 - Cilíndricas.</p> <p>1.1.3 - Esféricas.</p> <p>1.2 - Cálculo vetorial.</p> <p>1.2.1 - Escalares e vetores.</p> <p>1.2.2 - Produto escalar entre dois vetores.</p> <p>1.2.3 - Produto vetorial entre dois vetores.</p> <p>1.2.4 - Rotação e translação de vetores.</p> <p>1.3 - Integração de campos vetoriais.</p> <p>1.3.1 - Integral de volume.</p> <p>1.3.2 - Integral de superfície.</p> <p>1.3.3 - Integral de linha.</p> <p>1.4 - Diferenciação e operadores diferenciais de campos vetoriais.</p> <p>1.4.1 - Gradiente de uma função escalar.</p> <p>1.4.2 - Divergente.</p> <p>1.4.3 - Rotacional.</p> <p>1.5 - Teorema da divergência.</p> <p>1.6 - Teorema de Stokes.</p> <p>1.7 - Equação de Poisson.</p> <p>1.7.1 - Condições de contorno de Dirichlet e Neumann.</p> <p>1.7.2 - Técnicas analíticas de solução da equação de Poisson.</p> <p>1.7.3 - Técnicas computacionais.</p> <p>1.7.4 - Princípios do Método de Elementos Finitos.</p> <p>1.7.5 - O método variacional.</p> <p>1.7.6 - Estrutura geral dos softwares de cálculo de campo.</p>

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 2 - ELETROSTÁTICA - CAMPO E POTENCIAL ELÉTRICO

- 2.1 - O vetor de campo elétrico 'E'.
- 2.2 - Linhas de campo elétrico.
- 2.3 - Energia potencial elétrica.
- 2.4 - O potencial elétrico 'V'.
- 2.5 - Superfícies equipotenciais.
- 2.6 - Gradiente de potencial.
- 2.7 - Força eletromotriz de um circuito elétrico.

UNIDADE 3 - ELETRODINAMICA - CORRENTE ELÉTRICA

- 3.1 - A estrutura da matéria e a carga elétrica.
- 3.2 - Lei de Coulomb e cargas elétricas em movimento.
- 3.3 - Intensidade de corrente elétrica 'I'.
- 3.4 - Efeitos da corrente elétrica.
- 3.5 - Densidade de corrente elétrica 'J'.
- 3.6 - Lei de Ohm e resistência elétrica.
- 3.7 - Resistividade e condutividade.
- 3.8 - Efeitos da temperatura.
- 3.9 - Condutores, isolantes, semicondutores e supercondutores.

UNIDADE 4 - CONSTANTE DIELÉTRICA E CAPACITÂNCIA

- 4.1 - Polarização como aspecto atômico/molecular.
- 4.2 - Carga superficial induzida.
- 4.3 - Polarização elétrica 'P'.
- 4.4 - O vetor deslocamento elétrico 'D'.
- 4.5 - Relação entre os três vetores elétricos 'E', 'D' e 'P'.
- 4.6 - Permissividade elétrica absoluta.
- 4.7 - Constante dielétrica.
- 4.8 - Superfícies gaussianas.
- 4.9 - Lei de Gauss.
  - 4.9.1 - Forma integral da Lei de Gauss.
  - 4.9.2 - Forma diferencial da Lei de Gauss.
- 4.10 - Refração do campo elétrico.
- 4.11 - Rígidez dielétrica.
- 4.12 - Definição de capacidade.
- 4.13 - Cálculo analítico de capacidade.
  - 4.13.1 - Capacitor de placas paralelas.
  - 4.13.2 - Capacitor esférico.
  - 4.13.3 - Capacitor cilíndrico coaxial.
  - 4.13.4 - Capacitância de dois fios paralelos.
- 4.14 - Energia eletrostática armazenada num capacitor.
- 4.15 - Cálculo numérico da capacidade.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 5 – LEI DE GAUSS DO MAGNETISMO

- 5.1 – Definição da densidade de fluxo magnético 'B'
  - 5.1.1 – Força sobre carga elétrica em movimento
  - 5.1.2 – Força sobre condutor percorrido por corrente
  - 5.1.3 – Torque sobre uma bobina de corrente
- 5.2 – A natureza dos materiais magnéticos
- 5.3 – O vetor magnetização 'M'
- 5.4 – Circuitos magnéticos
  - 5.4.1 – Força magnetomotriz
  - 5.4.2 – Fluxo magnético
  - 5.4.3 – Relutância magnética
- 5.5 – A lei de Gauss do magnetismo
  - 5.5.1 – Forma integral da lei de Gauss do magnetismo
  - 5.5.2 – Forma diferencial da lei de Gauss do magnetismo

UNIDADE 6 – MAGNETOSTÁTICA

- 6.1 – O vetor intensidade de campo magnético 'H'.
- 6.2 – A lei de Biot-Savart.
- 6.3 – Lei de Ampère.
  - 6.3.1 – Forma integral da lei de Ampère.
  - 6.3.2 – Forma diferencial da lei de Ampère.
- 6.4 – Campo de fios retilíneos.
- 6.5 – Espiras e bobinas.
- 6.6 – Força magnética entre condutores com corrente.
- 6.7 – Circuitos magnéticos com bobinas indutoras de campo.
- 6.8 – O potencial vetor magnético.
- 6.9 – Exemplos de cálculo de campo magnetostático.
- 6.10 – Permeabilidade magnética absoluta.
- 6.11 – Os três vetores magnéticos 'B', 'H' e 'M'.
- 6.12 – Curvas de magnetização.
  - 6.12.1 – Sem histerese ou reversível.
  - 6.12.2 – Com histerese estática.
  - 6.12.3 – Com histerese dinâmica.
- 6.13 – Propriedades magnéticas da matéria.
  - 6.13.1 – Paramagnetismo.
  - 6.13.2 – Diamagnetismo.
  - 6.13.3 – Ferromagnetismo.
- 6.14 – Materiais ferromagnéticos.
  - 6.14.1 – Ferro doce.
  - 6.14.2 – Chapas de aço silício.
  - 6.14.3 – Ferrites.
  - 6.14.4 – Ímãs.
- 6.15 – Energia de um circuito magnético.
- 6.16 – Densidade de energia associada a um campo magnético.

UNIDADE 7 – INDUÇÃO MAGNÉTICA

- 7.1 – As experiências de Faraday.
- 7.2 – A lei da indução de Faraday-Lenz.
  - 7.2.1 – Forma integral da lei de Faraday.
  - 7.2.2 – Forma diferencial da lei de Faraday.
- 7.3 – Estudo quantitativo da indução.
- 7.4 – Campos magnéticos dependentes do tempo.
- 7.5 – Geradores de corrente alternada.
- 7.6 – Auto-indução.
- 7.7 – Cálculo analítico da indutância.
  - 7.7.1 – Indutância de um solenóide.
  - 7.7.2 – Indutância de um toróide.
  - 7.7.3 – Indutância de um cabo coaxial.
  - 7.7.4 – Indutância de dois condutores paralelos.
- 7.8 – Indutância mútua.

## UNIDADE 8 - ONDAS ELETROMAGNÉTICAS

- 8.1 - Corrente de deslocamento.
- 8.2 - Oscilações eletromagnéticas.
- 8.3 - Linhas de transmissão.
  - 8.3.1 - Cabo coaxial.
  - 8.3.2 - Guia de onda.
  - 8.3.3 - Radiação eletromagnética.
- 8.4 - Propagação de ondas no espaço livre.
- 8.5 - Vetor de Poynting e considerações de potência.
- 8.6 - Ondas eletromagnéticas em meios materiais perfeitos.

## UNIDADE 9 - AS EQUAÇÕES DE MAXWELL E O ELETROMAGNETISMO

- 9.1 - Equações de Maxwell.
- 9.2 - Espectro eletromagnético.
- 9.3 - Domínios do eletromagnetismo.
  - 9.3.1 - Baixas freqüências (eletrotécnica).
  - 9.3.2 - Compatibilidade eletromagnética.
  - 9.3.3 - Altas freqüências (ondas).
- 9.4 - Aplicações do eletromagnetismo.
  - 9.4.1 - Efeito pelicular.
  - 9.4.2 - Correntes induzidas.
  - 9.4.3 - Blindagem eletrostática.
  - 9.4.4 - Blindagem magnética.
  - 9.4.5 - Técnicas para modelagem de linhas de transmissão.

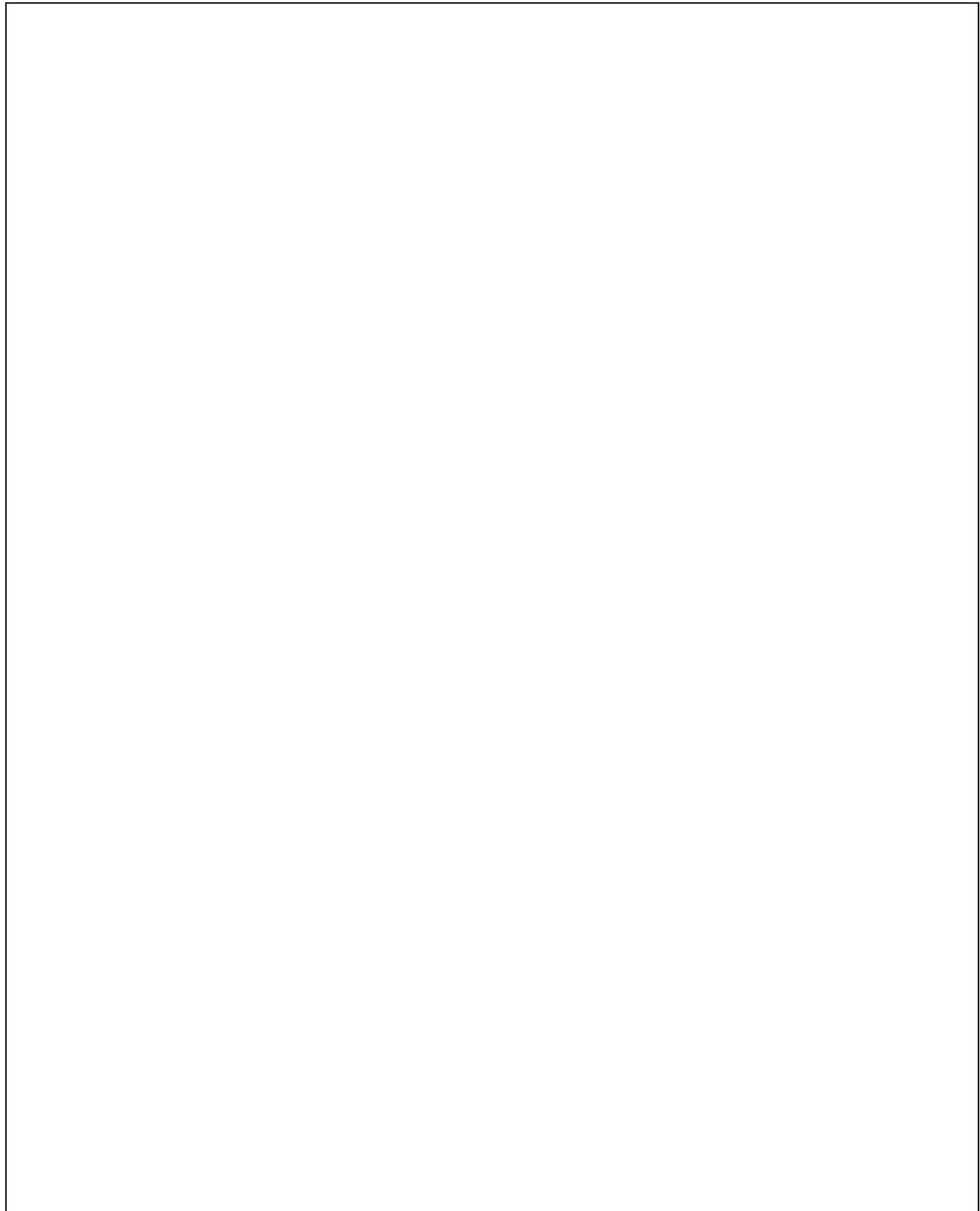
## UNIDADE 10 - LABORATÓRIO DE ELETROMAGNETISMO

- 10.1 - Operações com vetores e escalares.
- 10.2 - Operações com funções vetoriais.
- 10.3 - Experiências com resistência elétrica.
- 10.4 - Distribuição de corrente em meios condutores.
- 10.5 - Propriedades de materiais isolantes.
- 10.6 - Distribuição de campo elétrico.
- 10.7 - Força magnética.
- 10.8 - Indutância mútua e arco elétrico.

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Coordenador do Curso



Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Coordenador do Curso

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## BIBLIOGRAFIA

### CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
	<b>ELETROMAGNETISMO</b>	(5-1)

BIBLIOGRAFIA:

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

##### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BASTOS, J. P. A., **Eletromagnetismo e Cálculo de Campos**, Editora da UFSC, 1989.

HAYT, William H., Jr., John A. Buck **Eletromagnetismo**, AMGH Editora, 2013.

KRAUS, J.D., CARVER, K.R.. **Eletromagnetismo**. Guanabara Dois. 1953.

ULABY, FAWWAZ T.. **Eletromagnetismo para Engenheiros**. Boohman, 2007.

##### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

HALLIDAY, D., RESNICK, R.. **Física**. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A.. 1960.

HAMMOND, P.. **Applied Electromagnetism**. Pergamon Press. 1971.

HOOLE, S. R. H., **Computer-Aided Analysis and Design of Electromagnetic Devices**, Elsevier, 1989.

JILES, D.C.. **Introduction to Magnetism and Magnetic Materials**. Chapman & Hall. 1991.

QUEVEDO, C.P.. **Eletromagnetismo**. McGraw-Hill do Brasil. 1979.

RAO, N.N., **Basic Electromagnetics with applications**. Prentice-Hall. 1972.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Coordenador do Curso

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### CACHOEIRA DO SUL

#### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
<b>CSEE4019</b>	<b>VARIÁVEL COMPLEXA</b>	<b>(4-0)</b>

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

Compreender o corpo dos números complexos, sua representação geométrica, as funções complexas e os conceitos de limite, continuidade, derivada e integral dessas funções.

Destacar as importantes propriedades das funções analíticas e mostrar algumas implicações, como o cálculo de integrais via teorema dos resíduos.

#### PROGRAMA:

##### TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

##### UNIDADE 1 - NÚMEROS COMPLEXOS

- 1.1 - Álgebra de C.
- 1.2 - Geometria de C.
- 1.3 - Topologia de C.

##### UNIDADE 2 - FUNÇÕES ANALÍTICAS

- 2.1 - Funções de Variável Complexa.
- 2.2 - Limite e Continuidade.
- 2.3 - Derivada.
- 2.4 - Condições de Cauchy-Riemann.
- 2.5 - Funções Harmônicas.

##### UNIDADE 3 - FUNÇÕES ELEMENTARES

- 3.1 - Função exponencial.
- 3.2 - Função trigonométrica.
- 3.3 - Função hiperbólica.
- 3.4 - Função logarítmica.
- 3.5 - Expoentes Complexos.
- 3.6 - Funções trigonométricas inversas.

##### UNIDADE 4 - TRANSFORMAÇÕES POR FUNÇÕES ELEMENTARES

- 4.1 - Funções lineares.
- 4.2 - Função  $Z^n$ .
- 4.3 - Função  $1/Z$ .
- 4.4 - O ponto no infinito.

PROGRAMA: (continuação)

- 4.5 - A transformação linear fracionária.
- 4.6 - A transformação linear fracionária espacial.
- 4.7 - Função  $Z^{\frac{1}{2}}$ .
- 4.8 - Função  $W = \text{Exp } Z$ .
- 4.9 - Função  $W = Z$ .

UNIDADE 5 - INTEGRAIS

- 5.1 - Integral definida.
- 5.2 - Caminhos integrais curvilíneos.
- 5.3 - Teorema de Cauchy-Goursat.
- 5.4 - Domínios simplesmente conexos e multiplamente conexos.
- 5.5 - Integrais indefinidas. A fórmula integral de Cauchy.
- 5.6 - Derivadas de funções analíticas.
- 5.7 - Teorema de Morera.
- 5.8 - Módulos máximos de funções.
- 5.9 - Teorema de Liouville.
- 5.10 - Teorema fundamental da álgebra.

UNIDADE 6 - SÉRIE DE POTÊNCIA

- 6.1 - Série de Taylor.
- 6.2 - Série de Laurent.

UNIDADE 7 - RESÍDUOS E POLOS

- 7.1 - Teorema do resíduo.
- 7.2 - Polos.
- 7.3 - Quociente de funções analíticas.
- 7.4 - Cálculo de integrais reais impróprias.
- 7.5 - Integrais impróprias envolvendo funções trigonométricas.
- 7.6 - Integrais definidas de funções trigonométricas.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Coordenador do Curso



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## BIBLIOGRAFIA

### CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEE4017	VARIÁVEL COMPLEXA	(4-0)

BIBLIOGRAFIA:

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

##### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ÁVILA, G., **Variáveis Complexas e aplicações**, Rio de Janeiro, Editora LTC, 2000

CONWAY, J. B., **Functions of one complex analysis**, New York, Edit Springer-Verlag, 1993

CHURCHILL, R. V., **Variáveis Complexas e suas aplicações**, São Paulo - Editora McGraw-Hill, 1989

##### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BERNARDES Jr, N. & FERNANDEZ, C., Introdução às Funções de uma Variável Complexa, Coleção Textos Universitários, SBM. Online

BOYCE, W.E. & DIPRIMA, R.C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

MARSDEN & HOFFMANN, **Basix complex analysis**, New York, Edit Brown Publishers, 1987

SOARES, M. G., **Cálculo de uma variável complexa**, Rio de Janeiro, IMPA, 1999.

ZILL, D.G. **Equações diferenciais**. São Paulo: Makron Books, 2001.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Coordenador do Curso

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_