

**Departamento de Engenharia Elétrica  
Centro Tecnológico  
Universidade Federal de Santa Catarina**

---

**Disciplina:** EEL7400 — Telecomunicações: Teoria e Fundamentos

**Turma:** 08202 **Semestre:** 2012 2 **Prer.:** EEL7062

**Professor:** Bartolomeu F. Uchôa Filho

**Horário:** segundas-feiras, 08:20 — 10:00h  
sextas-feiras, 16:00 — 17:40 h

**Salas:** CTC 107 / CTC 107

**Contato:** LCS, GPqCom — Fone: 3721-2356 — *Homepage:* <http://www.gpqcom.ufsc.br/~uchoa>

---

**EMENTA**

---

1. Princípios Básicos
2. Comunicação Com Fio
3. Comunicação Sem Fio
4. Redes de Dados

**OBS:** O Conteúdo Programático detalhado pode ser obtido na *homepage* acima.

**Aulas:** Setembro: 3, 10, 14, 17, 21, 24, 28

Outubro: 1, 4, 8, 15, 19, 22, 26, 29

Novembro: 5, 9, 12, 19, 23, 26, 30

Dezembro: 3, 7, 10, 14, 17, 21

Fevereiro: 18, 22, 25

16

**Avaliação:** Prova 1 (dia 09/11/2012), Prova 2 (dia 21/12/2012), Recuperação (dia 25/02/2013)

Média Final =  $(P1 + P2) / 2$

- Bibliografia:**
- Telecommunication System engineering, Roger L. Freeman, 3ª Edição, John Wiley & Sons
  - The Communication Handbook, J. D. Gibson, CRC Press
  - Digital Communication, E. A. Lee and D. G. Messerschmitt, 2ª Edição, KAP
  - Foundations of Mobile Radio Engineering, Michel D. Yacoub, CRC Press, 1993.
  - Telecomunicações: Princípios e Tendências, Hélio Waldman e Michel Daoud Yacoub, Érica
  - Wireless Communications - Principles and Practice, Theodore S. Rappaport, Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, NJ, 1996.

## PLANO DE ENSINO/SEMESTRE 2012/2

**1. DISCIPLINA OPTATIVA:** EEL7400 Telecomunicações – Teoria e Fundamentos (Carga Horária Total: 72 horas)

**Ementa:** Princípios básicos, comunicação com fio, comunicação sem fio, redes de dados.

**2. OFERECIDA PARA O CURSO:** Eng. Elétrica.

**3. PROFESSOR:** Prof. Bartolomeu F. Uchôa Filho

**4. OBJETIVOS:**

# Apresentar ao aluno os princípios básicos das comunicações, sobretudo as digitais, incluindo as técnicas de modulação digital e multiplexagens.

# Apresentar conceitos teóricos sobre os limites das comunicações, traduzidos da Teoria de Informação, com um rigor matemático mínimo.

# Apresentar ao aluno as características principais dos meios físicos de comunicações com fio: como as linhas telefônicas, os cabos coaxiais e as fibras ópticas.

# Apresentar ao aluno os elementos necessários para o entendimento dos sistemas de telefonia celular e as características principais dos meios físicos de comunicações sem fio.

# Apresentar ao aluno os elementos básicos de redes de dados.

# Demonstrar através de experiências práticas, desenvolvidas com equipamento disponível no MagLab-Laboratório de Eletromagnetismo para Engenharia, estrutura básica de sistemas de comunicação sem fio; propagação, atenuação e reflexão de ondas planas; efeitos de antenas, tais como diretividade, que é relacionada com a setorização de células em sistemas de telefonia celular.

# Demonstrar através de experiências práticas propriedades básicas de fibras ópticas como um meio físico de comunicações.

## **5. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

1 - Princípios Básicos

1.1 - Histórico

1.2 - Sistemas Analógicos

1.3 - Sistemas Digitais

1.3.1 - Técnicas de Modulação Digital

1.4 - Multiplexagem

1.4.1 - Multiplexagem de Frequência

1.4.2 - Multiplexagem de Tempo

1.4.3 - Espectro Espalhado

## 1.5 - Introdução à Teoria da Informação

## 2 - Comunicação Com Fio

### 2.1 - Introdução

### 2.2 - Linhas Telefônicas

#### 2.2.1 - Introdução

#### 2.2.2 - Deficiências do Canal Telefônico

#### 2.2.3 - Transmissão a Dois e a Quatro Fios

### 2.3 - O Cabo Coaxial

### 2.4 - Fibras Ópticas

#### 2.4.1 - Introdução

#### 2.4.2 - A Fibra Óptica Como um Meio de Transmissão

#### 2.4.3 - Tipos de Fibra Óptica

#### 2.4.4 - Emendas e Conectores

#### 2.4.5 - Fontes de Luz

#### 2.4.6 - Detectores de Luz

#### 2.4.7 - Amplificadores de Fibra Óptica

#### 2.4.8 - Projecto de Enlace em Fibra Óptica

## 3 - Comunicação Sem Fio

### 3.1 - Introdução

### 3.2 - Radio-Transmissão

### 3.3 - O Sistema Celular

#### 3.3.1 - Introdução

#### 3.3.2 - O Rádio Móvel

##### 3.3.2.1 - Componentes Básicos de Sistema Celular Móvel

##### 3.3.2.2 - Arquitetura do Sistema

##### 3.3.2.3 - A Teoria de Padrões Celulares

##### 3.3.2.4 - Técnicas de Expansão de Sistema

##### 3.3.2.5 - Medidas de Desempenho e Eficiência

##### 3.3.2.6 - Sinalização de Controle e Dados

##### 3.3.2.7 - Planejamento e Requisitos de Sistema

##### 3.3.2.8 - Propagação de Rádio em Ambiente Móvel

#### 3.3.3 - Técnicas de Acesso

##### 3.3.3.1 - FDMA

##### 3.3.3.2 - TDMA

##### 3.3.3.3 - CDMA

## 4 - Redes de Dados

### 4.1 - Introdução

### 4.2 - Esquemas de Conectividade

#### 4.2.1 - Comutação de Circuito

#### 4.2.2 - Comutação de Pacotes

### 4.3 - Topologias de uma Redes

#### 4.3.1 - Estrela

- 4.3.2 – Anel
- 4.3.3 – Barramento
- 4.3.4 - Árvore
- 4.4 – Camadas Hierárquicas do Model de Referência OSI
  - 4.4.1 – Camada de Aplicação
  - 4.4.2 – Camada de Apresentação
  - 4.4.3 – Camada de Sessão
  - 4.4.4 – Camada de Transporte
  - 4.4.5 – Camada de Rede
  - 4.4.6 – Camada de Enlace
  - 4.4.7 – Camada Física
- 4.5 – Técnicas de Acesso Múltiplo ao Meio
  - 4.5.1 – Acesso Fixo
    - 4.5.1.1 – TDMA
    - 4.5.1.2 – FDMA
    - 4.5.1.3 - CDMA
  - 4.5.2 – Acesso Aleatório
    - 4.5.2.1 – ALOHA
    - 4.5.2.2 – Slotted ALOHA
    - 4.5.2.3 – CSMA/CD
  - 4.5.3 – Acesso Distribuído
    - 4.5.3.1 – Token Ring/Bus

## 6. BIBLIOGRAFIA:

- Telecommunication System engineering, Roger L. Freeman, 3ª Edição, John Wiley & Sons
- The Communication Handbook, J. D. Gibson, CRC Press
- Wireless Communications – Principles and Practice, Theodore S. Rappaport, Prentice Hall PTR, Upper Saddles River, NJ, 1996.
- Foundations of Mobile Radio Engineering, Michel D. Yacoub, CRC Press, 1993.
- Telefonia Digital, Marcelo Sampaio Alencar, Editora Érica Ltda., São Paulo, SP.
- Digital Communication, E. A. Lee and D. G. Messerschmitt, 2ª Edição, KAP
- Telecomunicações: Princípios e Tendências, Hélio Waldman e Michel Daoud Yacoub, Érica

## 7. AVALIAÇÃO E RECUPERAÇÃO

A avaliação consistirá em 2 provas teóricas versando sobre o conteúdo apresentado até a aula que precede a prova, cumulativamente, e sem consulta. Haverá listas de exercícios porém estas não serão avaliadas, servindo apenas como material de estudo para o aluno. A nota do semestre NS será calculada pela média aritmética das 2 notas obtidas nas provas. A média do semestre NS resultará em 3 situações possíveis:

NS < 3,0: Reprovação direta

$3,0 \leq$  NS < 6,0: Direito à prova de recuperação

NS  $\geq$  6,0: Aprovação direta

**Obs.: Aos alunos com Frequência Insuficiente será atribuída nota do semestre NS igual à ZERO, independentemente das notas obtidas nas provas, de acordo com a legislação da UFSC.**

Os alunos com direito à prova de recuperação, que será relativa a toda a matéria, terão como nota final do semestre NF, obtida a partir da média aritmética entre a nota do semestre NS e a nota obtida na prova de recuperação NR, tal que:  
**Se NF < 6,0: Reprovação e Se NF  $\geq$  6,0: Aprovação.**