



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

PLANO DE ENSINO

|                                   |              |                        |                 |
|-----------------------------------|--------------|------------------------|-----------------|
| DISCIPLINA: REDES DE COMPUTADORES |              | CÓDIGO: INF09340       |                 |
| CARGA HORÁRIA SEMANAL: 05         | TEORIA: 03   | EXERCÍCIO: 01          | LABORATÓRIO: 01 |
| CARGA HORÁRIA SEMESTRAL: 75       | CRÉDITOS: 05 | PERÍODO LETIVO: 2019/2 |                 |

PROGRAMA DETALHADO

**OBJETIVO:**

Apresentar os principais aspectos teóricos das redes de computadores modernas, com ênfase nas redes locais, seus protocolos, padrões e arquiteturas conceituais.

**EMENTA:**

Histórico. Arquiteturas de redes. Modelos de referência. Padrões de redes de computadores. A camada de enlace: arquitetura da camada, protocolos de controle de acesso ao meio. A camada de rede: resolução de endereços, endereçamento IP, o protocolo ARP, o protocolo IP, o protocolo ICMP, multicasting, roteamento. Equipamentos de interconexão. A camada de transporte: os protocolos TCP e UDP, formato do segmento, estabelecimento e encerramento de conexões, transferência de dados, controle de fluxo, controle de erros, controle de congestionamento, máquina de estados. Aplicações de rede: serviço de diretório, correio eletrônico, servidor de arquivos, servidor web etc. Atividades práticas de laboratório.

**PROGRAMA DA DISCIPLINA:**

1. INTRODUÇÃO (05 horas)
  - Apresentação do curso
  - O conceito de arquitetura de comunicação
  - As arquiteturas OSI e TCP/IP
  - Classificação de redes
  - Topologias de redes
  
2. O MODELO DE REFERÊNCIA OSI/ISO (03 horas)
  - Conceitos básicos: camadas, comunicação entre camadas, entidades, serviços, primitivas de serviço, protocolos, elementos de um protocolo, PDU e SDU.
  - Introdução às camadas do modelo
  - Exercícios
  
3. PADRÕES DE REDES LOCAIS (05 horas)
  - Organizações de padronização

- O padrão Ethernet: origens, componentes de hardware, cabeamento, conectores, endereço Ethernet, formato do frame.
- O projeto IEEE 802: histórico, o padrão 802.3, o nível físico, as subcamadas MAC e LLC, formato do frame, evolução do padrão: ethernet, fast ethernet e gigabit ethernet.
- Exercícios

#### 4. A CAMADA DE ENLACE

(03 horas)

- Estrutura da camada de enlace
- Modelo funcional da subcamada MAC
- Controle de acesso centralizado e distribuído
- As primitivas de serviço MAC
- Métodos de acesso: acesso com contenção, colisão de quadros, os métodos Aloha, Slotted Aloha, CSMA/CA e CSMA/CD
- A subcamada LLC: funções da subcamada, serviços do nível LLC, mecanismos de controle de fluxo e controle de erros
- Exercícios

#### 5. O PROTOCOLO ARP

(03 horas)

- Resolução de endereços
- A tabela ARP
- Resolução de endereços locais e remotos
- Encapsulamento
- Formato do pacote
- Manipulando a tabela ARP
- Reverse ARP
- Exercícios

#### 6. ENDEREÇAMENTO IP

(10 horas)

- Serviço de endereçamento universal
- Endereço físico x endereço IP
- Classes de endereços (endereçamento “*classful*”)
- Endereços especiais
- Endereços privados
- Máscara de sub-rede
- Definindo sub-redes
- VLSM - máscara de tamanho variável
- CIDR – endereçamento “*classless*” (super-redes)
- Roteamento direto e indireto
- A tabela de rotas
- Examinando a tabela de rotas: o comando route
- Projeto de endereçamento IP
- Exercícios

#### 7. O PROTOCOLO IP

(05 horas)

- Serviço de datagrama
- Função do protocolo IP
- Características gerais do IP

- Formato do pacote IPv4
- Fragmentação e remontagem de pacotes IP
- O campo de *Options*
- Cenários de processamento dos datagramas
- Exercícios

## 8. O PROTOCOLO ICMP

(03 horas)

- Função
- Cenários de uso
- Mensagens de erro: formato da mensagem, o campo *Type*, mensagens: *Destination Unreachable*, *Time Exceeded*, *Parameter Problem*, *Source Quench*, *Redirect*
- Descobrir o *Path MTU*
- Mensagens de query: *Echo Request e Echo Reply*, *Timestamp Request e Timestamp Reply*, *Information Request e Information Reply*, *Address Mask e Address Mask Reply*

## 9. EQUIPAMENTOS DE INTERCONEXÃO

(03 horas)

- Repetidores, hubs, pontes e routers
- Domínio de colisão e domínio de broadcast
- Switches: tabela MAC, princípio de funcionamento, redes segmentadas com switches, switch fabric, modelos de comutação
- O conceito de VLAN
- Exercícios

## 10. ROTEAMENTO IP

(7 horas)

- Roteamento estático: examinando o conteúdo da tabela de rotas, configurando rotas estáticas, sumarização de rotas, rotas alternativas, rota estática flutuante, distância administrativa, balanceamento de carga
- Roteamento dinâmico: conceito, métricas, convergência, algoritmos de roteamento dinâmico
- Protocolos distance vector: updates periódicos, vizinhança, atualização da tabela de rotas, “routing by rumor”, timer de validade de rotas, split horizon, counting to infinity, “triggered updates”, holddown timer, updates assíncronos
- O protocolos RIPv1 e RIPv 2
- Protocolos de roteamento dinâmico: algoritmo link state, sistemas autônomos, o protocolo OSPF, o protocolo BGP
- Exercícios

## 11. O NÍVEL DE TRANSPORTE

(05 horas)

- O serviço de transporte
- Características gerais do nível
- O protocolo TCP: características gerais, modelo de comunicação, encapsulamento, número de seqüência, portas e sockets, acknowledgment e retransmissão, primitivas de serviço
- Formato do segmento TCP
- Estabelecimento e encerramento de conexões
- Transferência de dados
- Controle de fluxo

- Controle de erros
- Controle de congestionamento
- Máquina de estados do TCP
- O protocolo UDP
- Exercícios

12. APLICAÇÕES DE REDE (03 horas)

- DNS (Serviço de diretório)
- Mail (Correio eletrônico)
- FTP (Transferência de arquivos)
- HTTP (Web)

7. SEMINÁRIOS EM REDES (05 horas)

- Redes Definidas por Software. Redes de Sensores sem Fio. Protocolos para Internet das Coisas. Segurança em Redes. Especificação formal de protocolos de comunicação. Qualidades de Serviço em Redes IP. Protocolos *Multicast*. Redes de Datacenter, outros tópicos de interesse da disciplina.

13. ATIVIDADES DE LABORATÓRIO (15 horas)

- Montagem de rede física
- Endereçamento IP
- Roteamento estático e dinâmico
- Instalação de serviços de redes

**METODOLOGIA DE ENSINO:**

Aulas expositivas, listas de exercícios, trabalhos, seminários e atividades de laboratório.

**SISTEMA DE AVALIAÇÃO:**

Duas provas parciais e dois trabalhos.

Média parcial = Média das provas\*0,70 + Média dos projetos \*0,30

O aluno com média parcial inferior a **7,0 (sete)** fará a prova final. O demais alunos serão dispensados desta prova. A aprovação na prova final requer uma nota igual ou superior a **5,0 (cinco)**.

**BIBLIOGRAFIA:**

| <b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>  |
|---|
| JAMES F. KUROSE e KEITH W. ROSS, <b>Redes de Computadores e a Internet - Uma Abordagem Top-Down</b> , 5a Edição, Editora Person, 2010, ISBN-13: 978-85-88639-97-3.        |
| BEHROUZ A. FOROUZAN, <b>Comunicação de Dados e Redes de Computadores</b> , Editora McGraw-Hill, 4a Edição, 2017, ISBN-13: 978-85-86804-88-5.                              |
| ANDREW S. TANENBAUM e DAVID WETHERALL, <b>Redes de Computadores</b> , 5a. Edição, Editora Person, 2011, ISBN-13: 978-85-76059-24-0.                                       |
| William Stallings, <b>Local and Metropolitan Area Networks</b> , Sixth Edition, Prentice-Hall, 2000, ISBN-10: 0130129399.   |
| <b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>  |
| JEFF DOYLE, <b>Routing TCP/IP - Volume I</b> , Cisco Press, ISBN 1578700418, 1998   |
| WILLIAM RICHARD STEVENS, <b>TCP/IP Illustrated - Volume I - The Protocols</b> , Addison-Wesley Professional Computing Series, ISBN-10: 0201633469, 1994                   |
| BEHROUZ A. FOROUZAN e FIROUZ MOSHARRAF, <b>Redes de Computadores - Uma Abordagem Top-Down</b> , 1a Edição, Editora McGraw-Hill/Bookman, 2013, ISBN-13: 978-85-8055-168-6. |
| F. HALSALL, <b>Data Communications, Computer Networks and Open Systems</b> , 4th Edition, Addison-Wesley, 1996, ISBN: 020142293-X.  |
| Douglas E. Comer, "Internetworking with TCP/IP", Volume I - Principles, Protocols, and Architecture", Third Edition, Prentice-Hall, 1995, ISBN: 0-13-216987-8.            |
| SLIDES das aulas da disciplina e material complementar da Web (apostilas, vídeos, etc).   |

EM 12/08/2019

ASSINATURA/CARIMBO