

Índice

ELETRÔNICA DIGITAL	3
INTRODUÇÃO A PROGRAMAÇÃO	5
LABORATÓRIO DE CIRCUITOS CC	7
REDES DE COMPUTADORES I.....	9
LABORATÓRIO DE CIRCUITOS CA	12
REDES DE COMPUTADORES II	14
LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA ANALÓGICA	16
ELETRÔNICA ANALÓGICA II.....	18
SOFTWARE EM TEMPO REAL.....	20
COMUNICAÇÃO DE DADOS	22
SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO II	26
SISTEMAS DE MULTIMÍDIA.....	28
TELEFONIA DIGITAL	30
REDES DE COMPUTADORES SEM FIO	34
REDES DE TELECOMUNICAÇÕES	36
MICROCONTROLADORES E MICROPROCESSADORES	40
INTRODUÇÃO A AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E CONTROLE	42



PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

DISCIPLINA	
ELETRÔNICA DIGITAL	
01503	CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES –
	CÓDIGO DA DISCIPLINA: 01.503.3
HORAS	CARGA HORÁRIA: 120 TEÓRICA: 80 HORAS PRÁTICA: 40 HORAS
	CRÉDITOS: 06
	PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO
	SEMESTRE: 01
	NÍVEL: GRADUAÇÃO
EMENTA	
Sistemas de Numeração. Circuitos lógicos e Álgebra Booleana. Circuitos Combinacionais. Circuitos Sequenciais. Memória. Projetos de Sistemas Digitais. Linguagem de descrição de hardware.	
OBJETIVO	
Fornecer ao aluno conhecimentos básicos e avançados de eletrônica digital, seus dispositivos e aplicações.	
PROGRAMA	
Unidade 1: Sistemas de Numeração. 1.1 Os sistemas de numeração usados nos microcomputadores 1.2 Mudanças de base. Unidade 2: Circuitos Lógicos e Álgebra Booleana. 2.1 Teoremas da álgebra de Boole. 2.2 Portas lógicas. 2.3 Expressão Booleana, circuito lógico e tabela verdade. 2.4 Simplificação de expressões Booleana, Mapas de Karnaugh. Unidade 3: Circuitos Combinacionais. 3.1 Multiplexadores e demultiplexadores. 3.2 Somadores e comparadores. 3.3 Codificadores e decodificadores. 3.4 Gerador e teste de paridade. Unidade 4: Circuitos Sequenciais. 4.1 Flip-Flop. 4.2 Registrador de deslocamento. 4.3 Contadores síncronos e assíncronos. 4.4 Máquina de estados finitos. Unidade 5: Memória. 5.1 tipos e classificação. Unidade 6: Projetos de Sistemas Digitais.	
METODOLOGIA DE ENSINO	
A disciplina é desenvolvida no formato presencial: exposição teórica, práticas de laboratório. O conteúdo das aulas serão detalhados conforme o cronograma do semestre. A linguagem de descrição de hardware deverá ser apresentada ao longo da disciplina, devendo ser exercitada a cada novo circuito digital apresentado. As atividades práticas poderão ser desenvolvidas utilizando uma combinação de: software de simulação e Kits didáticos, devendo esses kits utilizar preferencialmente tecnologias reconfiguráveis como CPLD ou FPGA. Durante o período de ensino remoto, as atividades práticas que utilizariam os Kits Didáticos existentes no laboratório de eletrônica serão substituídas por atividades de simulação utilizando softwares especializados em simulações de circuitos digitais, que poderão executar nos computadores pessoais ou smartphones dos alunos. Durante a disciplina pelo menos um projeto de um sistema digital de moderada complexidade deverá ser desenvolvido pelos estudantes. Este projeto poderá ser feito individualmente ou em pequenos grupos.	
AVALIAÇÃO	
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas,	

trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S.; MOSS, Gregory L. Sistemas digitais: princípios e aplicações. 11 ed. Rio de Janeiro (RJ): LTC, 2011.

D'AMORE, Roberto. VHDL: descrição e síntese de circuitos digitais. 2 ed. Rio de Janeiro (RJ): LTC, 2012. 308 p.

IDOETA, Ivan Valeije; CAPUANO, Francisco G. Elementos de eletrônica digital. 41 ed. São Paulo, SP: Érica, 2014.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GARCIA, Paulo Alves; MARTINI, José Sidnei Colombo. Eletrônica digital: teoria e laboratório. 2.ed. São Paulo (SP): Érica, 2010. 182 p.

CAPUANO, Francisco Gabriel. Exercícios de eletrônica digital. 2.ed. São Paulo, SP: Érica, 1991.

AGNER, Flávio Rech; REIS, André Inácio; RIBAS, Renato Perez. Fundamentos de circuitos digitais. Porto Alegre, RS: Bookman: Instituto de Informática da UFRGS, 2008. 166 p. (Livros Didáticos; v. 17).

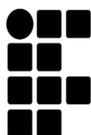
TAUB, Herbert. Circuitos digitais e microprocessadores. São Paulo (SP): McGraw-Hill, 1984. 510 p.

CARRO, Luigi. Projeto e prototipação de sistemas digitais. Porto Alegre, RS: UFRGS, 2001. 171 p.

COSTA, Cesar da. Projetos de circuitos digitais com FPGA. São Paulo, SP: Érica, 2009. 206 p.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico



PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

DISCIPLINA	
INTRODUÇÃO A PROGRAMAÇÃO	
01503	CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES –
	CÓDIGO DA DISCIPLINA: 01.503.9
HORAS	CARGA HORÁRIA: 120 TEÓRICA: 40 HORAS PRÁTICA: 80 HORAS
	CRÉDITOS: 04
	PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO
	SEMESTRE: 02
	NÍVEL: GRADUAÇÃO
EMENTA	
Algoritmo, Estruturas de controle, Estruturas de Dados Homogêneas, Depuração de Código e Ferramentas de Depuração, Módulos, Recursividade, Ponteiros e Alocação Dinâmica de Memória, Estruturas de Dados Heterogêneas, Arquivos.	
OBJETIVO	
Desenvolver o raciocínio lógico aplicado à solução de problemas em nível computacional. Introduzir os conceitos básicos de desenvolvimento de algoritmos e lógica de programação.	
PROGRAMA	
Unidade 1: Algoritmo. 1.1 Introdução. 1.2 Componentes do Algoritmo. 1.3 Modelo para a construção de algoritmo. 1.4 Tipos de dados. 1.5 Variáveis e constantes. 1.6 Comando de Atribuição. 1.7 Expressões aritméticas e lógicas. Unidade 2: Estruturas de Controle. 2.1 Estruturas Sequenciais. 2.2 Estruturas de seleção. 2.3 Estruturas de repetição. Unidade 3: Estruturas de Dados Homogêneas. 3.1 Vetores. 3.2 Métodos de pesquisa, classificação e ordenação de vetores. 3.3 Matrizes. Unidade 4: Depuração de Código e Ferramentas de Depuração. 4.1 Depuração de Algoritmos. 4.2 Depuração de programas com ferramentas de software. Unidade 5: Módulos . 5.1 Procedimentos. 5.2 Funções. 5.3 Unidades ou Pacotes. 5.4 Bibliotecas. Unidade 6: Recursividade. 6.1 Funções e Procedimentos Recursivos. Unidade 7: Ponteiros e Alocação Dinâmica de Memória. Unidade 8: Estruturas de Dados Heterogêneas. 8.1 Registros ou Uniões. 8.2 Arrays de Registros. Unidade 9: Arquivos. 9.1 Rotina para manipulação de arquivos. 9.2 Arquivos texto. 9.3 Arquivos Binários. 9.4 Arquivos de Registros.	
METODOLOGIA DE ENSINO	
A disciplina é desenvolvida e dois formatos: Antes da Pandemia de 2020, em formato presencial: exposição teórica, práticas de laboratório, seminários e atividades a serem desenvolvidas extra-sala de aula. Durante a Pandemia de 2020, em formato remoto: exposição teórica pelo Google Meet, aulas e atividades assíncronas a serem desenvolvidas extra-sala de aula, em que o aluno pode usar o software DevC++ no computador pessoal ou o site Repl.it em qualquer dispositivo, até mesmo o smartphone. Os conteúdos das aulas serão detalhados conforme o cronograma do semestre.	
AVALIAÇÃO	

A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FORBELLONE, André Luiz Villar; EBERSPÄCHER, Henri Frederico. Lógica de programação. 2.ed. São Paulo (SP): Makron Books, 2000. 195 p.

GUIMARÃES, Angelo de Moura; LAGES, Newton Alberto de C. Algoritmo e estruturas de dados. Rio de Janeiro: LTC, 1985/1994. 216p. (Ciência da Computação)

MANZANO, José Augusto N. G.; OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de. Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores. 24.ed.rev. São Paulo (SP): Érica, 2010. 320 p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MANZANO, José Augusto N. G. Estudo dirigido de linguagem C. São Paulo, SP: Érica, 2006. 214p.

SOUZA, João Nunes de. Lógica para ciência da computação: fundamentos de linguagem, semântica e sistemas de dedução. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2002. 309 p.

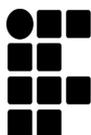
SCHILDT, Herbert. C: completo e total. São Paulo, SP: Makron Books do Brasil, 1990. 889 p.

CORMEN, T. H. et al. Algoritmos: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002. 916p. 005.131 A396

FARRER, Harry et al. Algoritmos estruturados. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999/2010. 284p (Programação Estruturada de Computadores).

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico



PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

DISCIPLINA	
LABORATÓRIO DE CIRCUITOS CC	
01503	CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES –
	CÓDIGO DA DISCIPLINA: 01.503.14
HORAS	CARGA HORÁRIA: 40 TEÓRICA: - PRÁTICA: 40
	HORAS
	CRÉDITOS: 02
	PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO
	SEMESTRE: 03
	NÍVEL: GRADUAÇÃO
EMENTA	
Aplicação dos instrumentos de medidas elétricas. Comprovação experimental das leis básicas da eletricidade em corrente contínua.	
OBJETIVO	
A disciplina de Laboratório de Eletricidade CC tem como objetivo permitir ao estudante de Telemática a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos na disciplina de Eletricidade CC em atividades experimentais e projetos. Capacitar o aluno a utilizar instrumentos de medidas na comprovação experimental de leis básicas da eletricidade.	
PROGRAMA	
Práticas de laboratório sobre circuitos elétricos com resistores e fonte de alimentação CC utilizando software de simulação e montagem de circuitos em matriz de contato (protoboard).	
METODOLOGIA DE ENSINO	
A disciplina é desenvolvida no formato presencial envolvendo exposição teórica e práticas de laboratório. Os conteúdos das práticas serão detalhados conforme o cronograma do semestre. Na situação de exceção em que torna-se necessário o ensino remoto, os alunos farão uso de simulador web disponibilizado pela NI - multisim on-line. As práticas serão realizadas em duas etapas: simulação realizada por todos os alunos, individualmente e aula expositiva no laboratório de eletrônica, lecionada remotamente pelo professor da disciplina, com demonstração da montagem, funcionamento, medição e análise dos resultados do circuito real.	
AVALIAÇÃO	
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
CUTLER, Phillip. Análise de circuitos CC: com problemas ilustrativos. São Paulo (SP): McGraw-Hill, 1981. 397 p.	
HAYT, William H., Jr.; KEMMERLY, Jack E. Análise de circuitos em engenharia. São	

Paulo (SP): McGraw-Hill, 1973. 619 p.

O'MALLEY, John. Análise de circuitos. São Paulo (SP): Makron Books, 1983. 679 p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BOYLESTAD, Robert. Introdução à análise de circuitos. 10.ed. São Paulo (SP): Pearson Prentice Hall, 2008. 828 p.

MAYA, Paulo Álvaro. Curso básico de eletricidade. São Paulo, SP: Discubra, 1977. 308 p.

U. S. Navy. Bureau of Naval Personnel. Curso completo de eletricidade básica. São Paulo, SP: Hemus, 2002. 653 p.

MENDONÇA, Roberlam Gonçalves de; RODRIGUES, Rui Vagner. Eletricidade básica. Curitiba, PR: Livro Técnico, 2010. 232 p.

WOLSKI, Belmiro. Eletricidade básica. Curitiba, PR: Base Editorial, 2007. 160 p.

GUSSOW, Milton. Eletricidade básica. São Paulo, SP: McGraw-Hill do Brasil, 1985. 566 p. (Schaum). 2.ed.atual.ampl. Porto Alegre: Bookman, 2009. 571p. (Coleção Schaum).

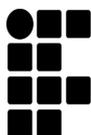
FOWLER, Richard J. Eletricidade: princípios e aplicações - v.1. São Paulo, SP: Makron Books do Brasil, 1992. v.1.

FOWLER, Richard J. Eletricidade: princípios e aplicações - v.2. São Paulo, SP: Makron Books do Brasil, 1992. v.2.

CALÇADA, Caio Sérgio; SAMPAIO, José Luiz. Eletricidade. São Paulo, SP: Atual, 1992. 512 p. (Física Clássica, 3).

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico



PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

DISCIPLINA	
REDES DE COMPUTADORES I	
01503	CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES –
	CÓDIGO DA DISCIPLINA: 01.503.17
HORAS	CARGA HORÁRIA: 80 TEÓRICA: 80 HORAS PRÁTICA: -
	CRÉDITOS: 04
	PRÉ-REQUISITO: ELETRÔNICA DIGITAL
	SEMESTRE: 04
	NÍVEL: GRADUAÇÃO
EMENTA	
Visão Geral da Internet. Ferramentas de redes (wireshark, traceroute, ping, nslookup, netstat, ipconfig, putty). Camada de Aplicação (HTTP, FTP, SMTP, POP3, IMAP, DNS, SSH, TELNET, VNC). Camada de Transporte (TCP e UDP). Camada de Rede (IP, ICMP, Endereçamento de sub-rede). Camada de Enlace (Ethernet, ARP, DHCP). LANs sem Fio (IEEE 802.11) e Configuração de Equipamentos de Rede (Switch, Roteador, Access Point, Placas Wi-Fi).	
OBJETIVO	
Aprofundar os conhecimentos dos alunos sobre os serviços e protocolos do modelo de camadas TCP/IP. Eles entenderão como a Internet funciona através do estudo de protocolos que são base de aplicações de rede mais usados atualmente, como navegador web, cliente FTP, usuários de e-mail (Outlook e Thunderbird), resolvedores DNS e protocolos de acesso remoto (TELNET, SSH e VNC). Os alunos ganharão habilidades com ferramentas de rede comuns em vários sistemas operacionais e que são úteis na gerência de redes de computadores. Eles vão se tornar aptos a configurarem equipamentos de redes cabeadas e LANs sem fio.	
PROGRAMA	
Unidade 1: Visão Geral da Internet. 1.1. O que é a Internet? 1.1.1. Descrição detalhada da rede. 1.1.2. Descrição do serviço. 1.1.3. O que é um protocolo? 1.1.4. Prática Configuração de redes locais com switches (simulação e equipamentos reais). 1.2. A periferia da Internet. 1.2.1. Redes de Acesso. 1.2.2. Meios Físicos. 1.2.3. Prática de Crimpagem de Cabo Par Trançado. 1.2.4. Prática de compartilhamento de pastas no sistema operacional Windows. 1.3. O núcleo da Rede. 1.3.1. Comutação de circuitos. 1.3.2. Redes de comutação de pacotes. 1.3.3 ISPs e backbones da Internet. 1.4. Atrasos, perdas e vazão em redes de comutação de pacotes. 1.4.1. Tipos de atrasos. 1.4.2. Atraso de fila e perda de pacotes. 1.4.3. Atraso fim a fim 1.4.4 Prática de Medição de Atrasos (Traceroute). 1.5. Camadas de protocolos e seus modelos de serviços. 1.5.1. Arquitetura de Camadas. 1.5.2. Encapsulamento. 1.5.3. Prática de Introdução ao Wireshark (Analisador de pacotes). 1.6. Introdução a Segurança de Redes. 1.6.1 Tipos de malwares e ataques DDoS (estudo dirigido). Unidade 2: Camada de Aplicação. 2.1. Princípios de aplicações de redes. 2.1.1. Arquiteturas de aplicação de redes. 2.1.2. Comunicação entre processos. 2.1.3. Serviços de Transporte disponíveis para as aplicações. 2.1.4. Introdução a Criptografia e o protocolo SSL (estudo dirigido). 2.2. A Web e o HTTP. 2.2.1. Descrição Geral do HTTP. 2.2.2. Conexões persistentes e não-persistentes. 2.2.3. Formato das mensagens HTTP. 2.2.4. Interação usuário-servidor: cookies. 2.2.5. Caches web. 2.2.6. GET condicional. 2.2.7. Práticas com Wireshark (Interação Básica e Condicional HTTP, Exploração de Cookies Web). 2.3. Transferência de arquivos FTP. 2.3.1. Prática com cliente FTP e Wireshark. 2.4. Correio eletrônico na Internet. 2.4.1. SMTP. 2.4.2. Protocolos de acesso ao correio (IMAP, POP3, HTTP). 2.4.3. Prática de configuração de agente de usuário (Thunderbird). 2.5. DNS. 2.5.1. Serviços fornecidos pelo DNS.	

2.5.2. Visão Geral do modo de funcionamento do DNS. 2.5.3. Registros e mensagens DNS. 2.5.4. Prática com nslookup e Wireshark. 2.5.5. Prática de Configuração de Servidores Web, DNS e DHCP (simulação). 2.6. Protocolos de Acesso Remoto (prática com Telnet, SSH e VNC). **Unidade 3: Camada de Transporte.** 3.1. Introdução aos serviços da camada de transporte. 3.2. Multiplexação e Demultiplexação. 3.3. Transporte não-orientado a conexão: UDP. 3.3.1. Estrutura do Segmento UDP. 3.3.2. Soma de Verificação UDP. 3.4. Transporte orientado a conexão: TCP. 3.4.1. Estrutura do segmento TCP. 3.4.2. A conexão TCP. 3.4.4. Prática de captura do 3 wayhandshake com wireshark. 3.4.3. Gerenciamento da Conexão TCP. 3.4.5. Prática com netstat. 3.4.5. Transferência confiável de dados. 3.4.6. Controle de fluxo. 3.4.7. Controle de Congestionamento. 3.4.8. Prática Takeover: introdução a testes de penetração através de varreduras de portas. **Unidade 4: Camada de Rede.** 4.1. Encaminhamento vs Roteamento. 4.2. O protocolo IP. 4.2.1. Formato do datagrama. 4.2.2. Endereçamento IPv4 (CIDR). 4.3. O protocolo ICMP. 4.4. Prática de Configuração de roteadores (simulação e equipamentos reais). **Unidade 5: Camada de Enlace.** 5.1. Padrões Ethernet. 5.2. Protocolo ARP. 5.3. Protocolo DHCP. 5.4. Redes sem fio Ethernet. 5.5. Prática de configuração de redes sem fio

METODOLOGIA

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

- Aulas expositivas, práticas de laboratório, opcionalmente com uso de simuladores e outros softwares;
- Resolução de exercícios em sala de aula;
- Lista de exercícios.

No formato de aulas remoto, as práticas de laboratório usando equipamentos reais são substituídas por equivalentes usando o simulador Cisco Packet Tracer, que possui versão para desktop e mobile.

AVALIAÇÃO

A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. Redes de computadores e a Internet: uma abordagem top-down. 6.ed. São Paulo, SP: Pearson Addison Wesley, 2013. 634 p.

TANENBAUM, Andrew S. Redes de computadores. Rio de Janeiro, RJ: Pearson Addison Wesley, 2011. 582 p.

Cisco. CCNA 1 – Fundamentos de Redes de Computadores: curso online preparatório para a certificação.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ANDERSON, Al; BENEDETTI, Ryan. Use a cabeça! Redes de Computadores. Rio de Janeiro, RJ: Altabooks. 2011. 497p.

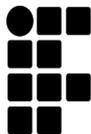
SOUSA, Lindeberg Barros de. Projetos e implementação de redes: fundamentos, soluções, arquiteturas e planejamento. 3. ed. rev. São Paulo, SP: Érica, 2013. 318 p.

TORRES, Gabriel. Redes de computadores. 2. ed. rev.atual. Rio de Janeiro, RJ: Novaterra, 2014. 1005 p.

Cisco CCNA. 2015. Disponível em: cisco.netacad.net

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ - IFCE
CAMPUS FORTALEZA
DEPARTAMENTO DE TELEMÁTICA
COORDENADORIA DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

DISCIPLINA	
LABORATÓRIO DE CIRCUITOS CA	
01503	CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES –
	CÓDIGO DA DISCIPLINA: 01.503.19
HORAS	CARGA HORÁRIA: 40 TEÓRICA: - PRÁTICA: 40 HORAS
	CRÉDITOS: 02
	PRÉ-REQUISITO: LABORATORIO DE CIRCUITOS CC; CIRCUITOS CC
	SEMESTRE: 04
	NÍVEL: GRADUAÇÃO
EMENTA	
Aplicação dos instrumentos de medidas elétricas. Comprovação experimental das leis básicas da eletricidade em corrente alternada.	
OBJETIVO	
A disciplina de Laboratório de Eletricidade CC tem como objetivo permitir ao estudante a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos na disciplina de Eletricidade CA em atividades experimentais e projetos. Capacitar o aluno a utilizar instrumentos de medidas na comprovação experimental de leis básicas da eletricidade.	
PROGRAMA	
Práticas de laboratório sobre circuitos elétricos com resistores, indutores, capacitores e fonte de alimentação CC e CA utilizando software de simulação e montagem de circuitos em matriz de contato (protoboard).	
METODOLOGIA DE ENSINO	
A disciplina é desenvolvida no formato presencial envolvendo exposição teórica, porém majoritariamente prática, seguindo o manual de laboratório redigido pelos professores da área. Os conteúdos das práticas serão detalhados conforme o cronograma do semestre. Na situação de exceção em que torna-se necessário o ensino remoto, os alunos farão uso de simulador web disponibilizado pela NI - multisim on-line. As práticas serão realizadas em duas etapas: simulação realizada por todos os alunos, individualmente e aula expositiva no laboratório de eletrônica, lecionada remotamente pelo professor da disciplina, com demonstração da montagem, funcionamento, medição e análise dos resultados do circuito real.	
AValiação	
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
EDMINISTER, Joseph A. Circuitos elétricos. São Paulo (SP): McGraw-Hill, 1971. 442 p.	
HAYT, William H., Jr.; KEMMERLY, Jack E. Análise de circuitos em engenharia. São Paulo (SP): McGraw-Hill, 1973. 619 p.	
O'MALLEY, John. Análise de circuitos. São Paulo (SP): Makron Books, 1983. 679 p.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
BOYLESTAD, Robert. Introdução à análise de circuitos. 10.ed. São Paulo (SP): Pearson Prentice Hall, 2008. 828 p.	



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ - IFCE
CAMPUS FORTALEZA
DEPARTAMENTO DE TELEMÁTICA
COORDENADORIA DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

GONÇALVES, Dalton. Física: eletricidade, eletromagnetismo, corrente alternada. 3.ed. Rio de Janeiro, RJ: Livro Técnico, 1993. 416 p.

CUTLER, Phillip. Análise de circuitos CA; com problemas ilustrativos. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1979.

CREDER, Hélio. Instalações Elétricas. Editora LTC –Livros Técnicos e Científicos - São Paulo, 14ª edição, 2002.

CLOSE, Charles M. Circuitos lineares. Tradutor et al: Ana Lucia de Almeida et al. 1. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1985. V.1.

ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. Análise de circuitos em corrente alternada. São Paulo, SP: Érica, 1989. 141 p.

MARKUS, Otávio. Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada: teoria e exercícios. São Paulo, SP: Érica, 2006. 286 p.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA
REDES DE COMPUTADORES II
CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503
CÓDIGO DA DISCIPLINA: 01.503.21
CARGA HORÁRIA : 80 TEÓRICA: 80 HORAS PRÁTICA: -
HORAS
CRÉDITOS: 04
PRÉ-REQUISITO: REDES DE COMPUTADORES I
SEMESTRE: 05
NÍVEL: GRADUAÇÃO
EMENTA
Endereçamento IPv4 e IPv6. Roteamento Estático. Roteamento entre VLANs. Roteamento Dinâmico (RIPv2 e RIPv6). Roteamento de Estado de Enlace (OSPFv2 e OSPFv3). Roteamento Inter-AS (BGP). Roteamento Multicast.
OBJETIVO
Planejar uma infraestrutura de redes com suporte a qualidade de serviço provido pelo padrão Diffserv. Orientar os alunos a trabalharem com projetos que envolvam desde os tipos de equipamentos, cabos utilizados na infraestrutura, passando pelo planejamento de endereçamento IPv4 e Ipv6, esquemas de roteamento interno e externo aos sistemas autônomos da Internet. O padrão Diffserv deve ser implementado configurando.
PROGRAMA
Unidade 1. Endereçamento IPv4. 1.1. Tipos de Comunicação IPv4 1.2. Gerenciamento do Espaço IPv4. 1.3. Endereçamento Classeful. 1.4. Endereços IPv4 Especiais. 1.5. NAT. 1.6. Cálculo Básico de Subredes. 1.7. VLSM (Variable Length Subnet Mask). 1.8. Laboratório de Configuração de Roteadores com endereços IPv4. Unidade 2. Endereçamento IPv6. 2.1. Motivação para o uso do IPv6. 2.2. Principais características. 2.3. Cabeçalhos do IPv6. 2.4. Estrutura do Endereçamento IPv6. 2.5. Divisão de Redes IPv6. 2.6. Tipos de endereços IPv6. 2.7. Laboratório de configuração de roteador com endereços IPv6. Unidade 3. Roteamento Estático. 3.1. Tipos de interfaces de um roteador. 3.2. Rede Diretamente conectada. 3.3. Características do Roteamento estático. 3.4. Pesquisa recursiva em tabelas de roteamento. 3.5. Sumarização/Agregação de rotas. 3.6. Rota estática Padrão. 3.7. Rota Estática Flutuante. 3.8. Laboratório de configuração de roteamento estático IPv4. 3.9. Laboratório de configuração de roteamento estático IPv6. Unidade 4. Roteamento entre VLANs. 4.1. Definição de VLAN. 4.2 Benefícios de VLANs. 4.3. Identificadores de VLANs. 4.4. Tipos de VLANs. 4.5. Troncos de VLANs (Padrão IEEE 802.1q). 4.6. Laboratório de configuração básica de VLANs e entroncamento. 4.7. Roteamento entre VLANs Tradicional. 4.8. Roteamento entre VLANs Routeronstick. 4.9. Roteamento entre VLANs com Switch Multicamada. 4.10. Laboratório de roteamento entre VLANs Routeron a Stick. Unidade 5. Introdução ao Roteamento Dinâmico. 5.1. Roteamento Dinâmico versus Roteamento Estático. 5.2. Fundamentos de Operação de protocolos de roteamento dinâmico. 5.3. Tipos de protocolos de roteamento dinâmico. 5.4. Protocolo de roteamento vetor a distância (RIP). 5.5. Laboratório de Configuração do RIPv2. 5.6. Laboratório de Configuração do RIPv6. Unidade 6. Roteamento de Estado de Enlace. 6.1. Problemas do algoritmo vetor à distância. 6.2. Algoritmo SPF (Shortest Path First). 6.3. Características do protocolo OSPF. 6.4. Áreas e Tipos de Roteadores OSPF. 6.5. Processo de Roteamento de Estado de Enlace. 6.6. Tipos de Mensagens do OSPF. 6.7. Estados Operacionais do OSPF. 6.8. Laboratório de Configuração do OSPFv2. 6.9. Laboratório de Configuração do OSPFv3. 6.10. Funcionamento do OSPF Multiárea. 6.11. Tipos de Anúncios e Rotas do OSPF Multiárea. 6.12. Laboratório de Configuração do OSPFv2 Multiárea. Unidade 7. Roteamento Inter-AS. 7.1. Roteamento Hierárquico. 7.2. Funções do roteamento intra-AS. 7.3. Características Gerais do BGP. 7.4. Roteamento Vetor a Caminho do BGP. 7.5. Atributos de caminho e rotas do BGP. 7.6. Seleção de Rotas do BGP. 7.7. Tipos de Mensagens do BGP. 7.8. Funcionamento do roteamento inter-AS e intra-AS em conjunto. 7.9. Política de Roteamento do BGP. 7.10. Laboratório de Configuração do BGP Single Homed. Unidade 8. Redes Multímedia. 8.1. Aplicação de Redes Multímedia 8.2. Dimensionando redes do melhor esforço 8.3.

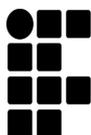


PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

Fornecendo múltiplas classes de serviço 8.4. DiffServ8.5 Laboratório de Classificação de tráfego.	
METODOLOGIA DE ENSINO	
Aulas expositivas. Trabalhos didáticos (individuais e/ou em grupo). Estudos Dirigidos. Aulas práticas em laboratório. Exercícios teóricos de fixação. No formato de aulas remoto, as práticas de laboratório usando equipamentos reais são substituídas por equivalentes usando o simulador Cisco Packet Tracer, que possui versão para desktop e mobile.	
AVALIAÇÃO	
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. Redes de computadores e a Internet: uma abordagem top-down. 6.ed. São Paulo, SP: Pearson Addison Wesley, 2013. 634 p. TANENBAUM, Andrew S. Redes de computadores. Rio de Janeiro, RJ: Pearson Addison Wesley, 2011. 582 p. Cisco. CCNA 1 – Fundamentos de Redes de Computadores: curso online preparatório para a certificação Cisco CCNA. 2017. Disponível em: cisco.netacad.net .	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
Cisco. CCNA 2 – Roteamento e Switching: curso online preparatório para a certificação Cisco CCNA, 2017. Disponível em: cisco.netacad.net . SOUSA, Lindeberg Barros de. Projetos e implementação de redes: fundamentos, soluções, arquiteturas e planejamento. 3. ed. rev. São Paulo, SP: Érica, 2013. 318 p. TORRES, Gabriel. Redes de computadores. 2. ed. rev.atual. Rio de Janeiro, RJ: Novaterra, 2014. 1005 p. GRENVILLE, A., Quality of Service in IP Networks – Foundations for a Multi-Service Internet, MTP - Macmillan Technical Publishing, 2000. Internet QoS - Architectures and Mechanisms for Quality of Service. Wang, Morgan KaufmannPublishers, 2001.	
<hr/> Coordenador do Curso	<hr/> Setor Pedagógico

DISCIPLINA
LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA ANALÓGICA
CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503
CÓDIGO DA DISCIPLINA: 01.503.24
CARGA HORÁRIA: 40 HORAS TEÓRICA: - PRÁTICA: 40 HORAS
CRÉDITOS: 02
PRÉ-REQUISITO: CIRCUITOS CA; LABORATÓRIO DE CIRCUITOS CA
SEMESTRE: 05
NÍVEL: GRADUAÇÃO
EMENTA
Introdução geral ao uso dos instrumentos de laboratório (multímetro, osciloscópio, fontes de alimentação CC e CA, etc.), aos softwares de simulação, montagem e análise e projeto de circuitos eletrônicos envolvendo: Diodos Semicondutores, Circuitos Retificadores, Circuitos com diodos, Transistores Bipolares de Junção (TBJ) e Amplificadores com TBJ.
OBJETIVO
A disciplina de Laboratório de Circuitos Eletrônicos tem como objetivo permitir ao estudante a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos na disciplina de Circuitos Eletrônicos em atividades experimentais e projetos.
PROGRAMA
Práticas de laboratório sobre circuitos eletrônicos com diodos e transistores bipolares utilizando software de simulação e montagem de circuitos em matriz de contato (protoboard)
METODOLOGIA DE ENSINO
A disciplina é desenvolvida no formato presencial envolvendo exposição teórica e práticas de laboratório. Os conteúdos das práticas serão detalhados conforme o cronograma do semestre. Na realização de estudo remoto disciplina é desenvolvida no formato a distância envolvendo exposição teórica e práticas de laboratório usando software de simulação de circuitos elétricos e eletrônicos. Os conteúdos das práticas serão detalhados conforme o cronograma do semestre.
AVALIAÇÃO
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
BOYLESTAD, Robert; NASHELSKY, Louis. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos. 8.ed. Rio de Janeiro (RJ): Prentice-Hall do Brasil, 2004. 700 p.
MALVINO, Albert Paul; LEACH, Donald P. Eletrônica - v.1. São Paulo (SP): Makron Books, 2016. V.1.
MALVINO, Albert Paul; LEACH, Donald P. Eletrônica - v.2. São Paulo (SP): Makron Books, 2016. V.2.
PERTENCE JÚNIOR, Antônio. Amplificadores operacionais e filtros ativos: teoria, projetos, aplicações e laboratório. 4.ed. São Paulo (SP): McGraw-Hill, 1988. 359 p. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. 304p.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR



PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

BOGART, Theodore F. , Jr. Dispositivos e circuitos eletrônicos - v.1. São Paulo (SP): Pearson Makron Books, 2004. v.1.

BOGART, Theodore F. , Jr. Dispositivos e circuitos eletrônicos - v.2. São Paulo (SP): Makron Books, 2001. v.2.

PAIXÃO, Renato Rodrigues; HONDA, Renato. 850 exercícios de eletrônica: resolvidos e propostos. São Paulo (SP): Érica, 1991. 549 p.

ANDRADE, Fabíola Fernandes; AQUINO, Francisco José Alves de. Diodos e transistores bipolares: teoria e práticas de laboratório. Recife, PE: Imprima, 2012. 152 p. (Novos Autores da Educação Profissional e Tecnológica). Série publicada pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação.

URBANETZ JÚNIOR, Jair; MAIA, José da Silva. Eletrônica aplicada. Curitiba, PR: Base Editorial, 2010. 144 p.

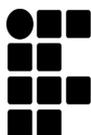
FREITAS, Marcos Antônio Arantes de; MENDONÇA, Roberlam Gonçalves de. Eletrônica básica. Curitiba, PR: Livro Técnico, 2010. 272p.

LURCH, E. Norman. Fundamentos de eletrônica - v.1. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 1984. v.1.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA
ELETRONICA ANALÓGICA II
CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503
CÓDIGO DA DISCIPLINA: 01.503.28
CARGA HORÁRIA: 80 HORAS TEÓRICA: 40 HORAS PRÁTICA: 40 HORAS
CRÉDITOS: 04
PRÉ-REQUISITO: ELETRÔNICA ANALÓGICA I
SEMESTRE: 06
NÍVEL: GRADUAÇÃO
EMENTA
Compreender e analisar circuitos com os seguintes componentes: transistor de efeito de campo de junção(JFET), transistor de efeito de campo de metal óxido(MOSFET) e amplificador operacional(AmpOp). Projetar filtros ativos. Compreender os circuitos osciladores.
OBJETIVO
Ao final da disciplina, o aluno será capaz de entender e analisar circuitos com os seguintes componentes: Transistor de efeito de campo de junção (JFET), Transistor de efeito de campo de metal óxido(MOSFET) e amplificador operacional (AmpOp). Será capaz de montar e fazer medições em circuitos com JFET, MOSFET e Amp. Op. Implementar filtros ativos e compreender o funcionamento dos circuitos osciladores.
PROGRAMA
Unidade 1: Transistor de efeito de campo de junção (JFET). 1.1 Curva de dreno. 1.2 Curva de transcondutância. 1.3 Polarização da porta. 1.4 Autopolarização. 1.5 Divisor de tensão e polarização da fonte. 1.6 Polarização por fonte de corrente. 1.7 Amplificador fonte comum. Unidade 2: Transistor de efeito de campo de metal óxido (MOSFET). 2.1 MOSFET tipo depleção. 2.2 Polarização MOSFET do tipo depleção. 2.3 Aplicação do MOSFET tipo depleção. 2.4 MOSFET tipo intensificação. 2.5 Polarização do MOSFET tipo intensificação. 2.6 Aplicação do MOSFET tipo intensificação. Unidade 3: Amplificador Operacional. 3.1 Características do amplificador operacional ideal. 3.2 Amplificador inversor. 3.3 Amplificador não-inversor. 3.4 Amplificadores somador. 3.5 Amplificador subtrator. 3.6 Buffer. 3.7 Circuito integrador. 3.8 Circuito diferenciador. 3.9 Comparador. 3.10 Comparador regenerativo. 3.11 Oscilador de relaxação. 3.12 Filtros ativos. 3.13 Amplificadores operacionais reais. 3.14 Comparação dos circuitos amplificador operacional ideal com o amplificador operacional real. Unidade 4. Osciladores. 4.1 Teoria da oscilação senoidal. 4.2 Oscilador a ponte de Wien. 4.3 Oscilador Colpitts. 4.4 Oscilador Hartley.
METODOLOGIA DE ENSINO
As ações pedagógicas serão centradas no desenvolvimento de habilidades cognitivas. Essas habilidades incluem, entre outras, o raciocínio, a investigação e a formação de conceitos. As aulas serão realizadas no formato remoto com exposição teórica e práticas de laboratório utilizando programas de simulação de circuitos eletrônicos.
AVALIAÇÃO
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
MALVINO, A. P. Eletrônica. vol. I, 8a ed. McGraw-Hill, São Paulo. 2016.
MALVINO, A. P. Eletrônica. vol. II, 8a ed. McGraw-Hill, São Paulo. 2016.



PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

Theodore F. Bogart. Dispositivos e Circuitos Eletrônicos. Volumes I e II. Makron Books.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BOYLESTAD, R. L. NASHELSKY, L. Dispositivos Eletrônicos e teoria de circuitos, Pearson, 8ª edição, São Paulo, 2007.

BOGART, Theodore F. , Jr. Dispositivos e circuitos eletrônicos - v.1. São Paulo (SP): Pearson Makron Books, 2004. v.1.

BOGART, Theodore F. , Jr. Dispositivos e circuitos eletrônicos - v.2. São Paulo (SP): Makron Books, 2001. v.2.

PAIXÃO, Renato Rodrigues; HONDA, Renato. 850 exercícios de eletrônica: resolvidos e propostos. São Paulo (SP): Érica, 1991. 549 p.

ANDRADE, Fabíola Fernandes; AQUINO, Francisco José Alves de. Diodos e transistores bipolares: teoria e práticas de laboratório. Recife, PE: Imprima, 2012. 152 p. (Novos Autores da Educação Profissional e Tecnológica). Série publicada pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação.

URBANETZ JÚNIOR, Jair; MAIA, José da Silva. Eletrônica aplicada. Curitiba, PR: Base Editorial, 2010. 144 p.

FREITAS, Marcos Antônio Arantes de; MENDONÇA, Roberlam Gonçalves de. Eletrônica básica. Curitiba, PR: Livro Técnico, 2010. 272p.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA:	
SOFTWARE EM TEMPO REAL	
Código:	TELM134
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	4
Código pré-requisito:	TELM130
Semestre:	6
Nível:	Engenharia
EMENTA	
Introdução a Sistemas de Tempo-Real, Arquitetura e Programação Concorrente, Confiabilidade e Tolerância a falhas, Sincronização e Comunicação Baseada em Memória Compartilhada, Sincronização e Comunicação Baseada em Mensagem, Ações Atômicas, Controle de Recurso, Facilidades de Tempo-Real .	
OBJETIVO	
Capacitar o aluno na área de desenvolvimento de software de tempo real, bem como oferecer ao aluno conhecimento no estado da arte de sistemas de tempo real. Capacitar o aluno na utilização de mecanismos e recursos para o desenvolvimento de programação concorrente.	
PROGRAMA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução a Sistemas de Tempo-Real Definição de sistema de tempo-real Exemplos de sistemas de tempo-real Características de sistemas de tempo-real 2. Arquitetura e Programação Concorrente <ol style="list-style-type: none"> 2.1. A noção de processo 2.1. Processos e modelos de sistemas baseados em estados. 2.2. Processos periódicos e esporádicos. 2.3. Execução concorrente 2.4. Representação de processo 3. Confiabilidade e Tolerância a falhas Falta, erro e falha <ol style="list-style-type: none"> 3.2. Confiabilidade 3.3. Prevenção de falhas e tolerância a falhas 3.4. Programação n-versão 3.5. Redundância dinâmica de software 3.6. Bloco de recuperação 3.7. Exceções 4. Sincronização e Comunicação Baseada em Memória Compartilhada Exclusão mútua; Busy waiting; Semáforos; Regiões crítica condicional; Monitor. 	



PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

5. Sincronização e Comunicação Baseada em Mensagem

Sincronização de processos;
Nomeação de processos;
Estrutura de mensagem;
Espera seletiva.

6. Ações Atômicas

Ações atômicas;
Ações atômicas em linguagens concorrentes;
Ações atômicas e recuperação de erro para trás;
Ações atômicas e recuperação de erro para frente;

7. Controle de Recurso

Controle de recurso e ações atômicas;
Gerência e uso de recursos;
Deadlock.

8. Facilidades de Tempo-Real

Acesso ao clock;
Atrasando um processo;
Programando um timeout;
Especificações de deadline e escalonamento.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina é ministrada em aulas presenciais, com metade da carga horária desenvolvida através de aulas expositivas e a outra metade desenvolvida através de aulas de laboratório. Nas aulas de laboratório, são apresentados programas e ferramentas necessários para o desenvolvimento de aplicações de tempo real.

Para as aulas de laboratório remotas, será utilizada a aplicação Web *ideone.com*. Essa aplicação permite que os alunos compilem os programas das aulas de laboratório e apresentem ao professor em ambiente virtual, utilizando para isso os compiladores da aplicação Web.

AVALIAÇÃO

A avaliação ocorrerá em três etapas. A nota da primeira etapa será constituída pela nota de uma avaliação teórica, abrangendo todo o assunto ministrado na primeira etapa. A nota da segunda etapa também será constituída pela nota de uma avaliação teórica, abrangendo todo o assunto ministrado na segunda etapa. A nota da terceira etapa será constituída pela média das notas dos trabalhos de laboratório, aplicados durante todo o semestre.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- Real-Time Systems and Their Programming Languages, Alan Burns and Andy Wellings, Addison Wesley Longman, 2001;
- Sistemas e Software de Tempo-Real, Alan C. Shaw, Editora Bookman Companhia ED.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- Guia de Implementação para Programação em Tempo-Real, David L. Ripps, Rio de Janeiro, Campus, 1993.
- C Completo e Total, Herbert Schildt, Editora Makron, terceira edição.

Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____
--------------------------------------	----------------------------------

DISCIPLINA:	
COMUNICAÇÃO DE DADOS	
Código:	TELM136
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	4
Código pré-requisito:	TELM132
Semestre:	7
Nível:	Engenharia
EMENTA	
<p>Conceitos básicos de comunicação de dados, Interfaces de comunicação de dados, Modems, Algoritmos de detecção e correção de erros, Meios de transmissão, Protocolos de Comunicação, Introdução às redes de computadores, Modelo de referência OSI</p>	
OBJETIVO	
<p>Conhecer conceitos básicos de redes de comunicação de dados seus protocolos de comunicação nas diversas camadas dos modelos de referência ISO/OSI e estabelecer uma ligação entre os diversos ambientes de redes na teoria da comunicação de dados.</p>	
PROGRAMA	
<p style="text-align: center;">Unidade 1: Conceitos básicos de comunicação de dados</p> <p>1.1. Breve histórico 1.2. Canais de comunicação 1.3. Modos de operação 1.3.1. Simplex 1.3.2. half-duplex 1.3.3. full-duplex 1.4. Transmissão de dados 1.5. Tipos de Transmissão: 1.5.1. Transmissão paralela 1.5.2. Transmissão serial síncrona 1.5.3. Transmissão serial assíncrona</p> <p style="text-align: center;">Unidade 2: Interfaces de comunicação de dados</p> <p>2.1. Interface de comunicação serial RS-232/V24/V28 2.2. Interface de comunicação serial RS 442/V35 2.3. Interface de comunicação serial RS 449 / V36/ V11</p>	



PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

- 2.4. Interface de comunicação serial X21
- 2.5. Interface de comunicação serial G703

Unidade 3: Modems

- 3.1. Conceito de Modulação
- 3.2. Técnicas básicas de modulação
- 3.3. Modems analógicos
- 3.4. Uso de Modem analógico
- 3.5. Modems Banda base (Digitais)
- 3.6. Técnicas de codificação
- 3.7. Testes de campo em modem
- 3.8. Instalação de modem em linha privada
- 3.9. Instalação de modem em linha comutada
- 3.10. Modem ADSL.

Unidade 4: Algoritmos de detecção e correção de erros

- 4.1. Paridade de caractere
- 4.2. Paridade combinada
- 4.3. Polinômio gerador (CRC)
- 4.4. Medição de erros na transmissão

Unidade 5: Meios de transmissão

- 5.1. Par trançado
- 5.2. Cabo coaxial
- 5.3. Fibra ótica
- 5.4. Enlace de rádio
- 5.5. Comunicação via satélite
- 5.6. Cabeamento estruturado

Unidade 6: Protocolos de Comunicação

- 6.1. Conceitos básicos
- 6.2. Protocolo BSC
- 6.3. Protocolo SDLC
- 6.4. Protocolo X25

Unidade 7: Introdução às redes de computadores

- 7.1. Conceitos básicos de redes de computadores
- 7.2. Redes ponto-a-ponto
- 7.3. Redes multi-ponto
- 7.4. Topologias
- 7.5. Padronização de redes de computadores

Unidade 8: Modelo de referência OSI

- 8.1. Conceitos
- 8.2. Camada física
- 8.3. Camada de enlace
- 8.4. Camada de rede
- 8.5. Camada de transporte
- 8.6. Camada de sessão
- 8.7. Camada de apresentação
- 8.8. Camada de aplicação

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

- Aulas expositivas;
- Aulas de Laboratório
- Resolução de exercícios em sala de aula;
- Lista de exercícios.

As aulas serão realizadas no formato remoto com exposição teórica e práticas de laboratório utilizando programas de simulação de Redes de Computadores.

AVALIAÇÃO

A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

TANENBAUM, A. S. Redes de computadores. Tradução da terceira edição. Editora Campos, 1977.

OPPENHEIMER, p. Projetos de redes Top-Down. Editora Campos.

SOARES, Luiz Fernando G; SOUZA, Guido Lemos de ; COLCHER, Sergio. Redes de computadores: Das LANS, MANS e WANS às redes ATM, Rio de Janeiro, Editora Campos

William Stallings. Local & Metropolitan Área Network. Fifth edition, published by Prentice Hall.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

COMER. D. & STEVENS, D. Internetworking with TCP/IP. Englewood Cliffs : Prentice-Hall, 1991. 3v.

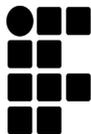
TORRES, Gabriel. Redes de computadores: Curso Completo. Rio de Janeiro : Axel Books do Brasil, 2001.

Redes de Computadores e a Internet: Uma Nova Abordagem. James Kurose, Keith Ross Addison-Wesley – tradução da Pearson Education

Redes de Computadores, uma abordagem de sistemas. Larry Peterson e Bruce Davie Tradução da Terceira Edição Editora Campus

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ - IFCE
CAMPUS FORTALEZA
DEPARTAMENTO DE TELEMÁTICA
COORDENADORIA DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

DISCIPLINA:	
SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO II	
Código:	TELM135
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	4
Código pré-requisito:	TELM132
Semestre:	7
Nível:	Engenharia
EMENTA	
Representação de sinais e sistemas em banda básica, Representação de modulações digitais, Análise espectral de sinais modulados digitalmente, Receptores ótimos para canais AWGN, Desempenho de receptores para modulações sem memória, Transmissão de sinais em canais com banda limitada, Transmissão de sinais por espalhamento espectral.	
OBJETIVO	
Capacitar o aluno no entendimento e aplicação dos conceitos e fundamentos matemáticos básicos da teoria de transmissão digital utilizada nos modernos sistemas de comunicação.	
PROGRAMA	
<p>UNIDADE 1: Introdução Conceitos básicos. Diagrama de blocos de um sistema de comunicações digitais completo.</p> <p>UNIDADE 2: Transmissão Banda Básica Transmissão digital em banda básica – revisão. Digitalização de sinais analógicos Amostragem Quantização Codificação Problemas da transmissão em banda base; Espectros e energia; Filtragem casada. Filtro formatador de pulsos. Espaço de Sinais. Detecção e estimação de sinais na presença de ruído Sincronização, multiplexação e múltiplo acesso</p> <p>UNIDADE 3: Transmissão Banda Passante Transmissão digital em banda passante. Recepção. Modulações ASK,PSK, QAM, FSK e DBPSK. Desempenho no canal AWGN.</p> <p>UNIDADE 4: Receptores Ótimos para um Canal AWGN Demodulador correlator e o filtro casado.</p>	



PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

Modulação não-linear com memória.

UNIDADE 5: Desempenho de receptores para modulações sem memória

Modulação com e sem memória.

Demodulação coerente e não-coerente.

UNIDADE 6: Transmissão de sinais em canais com banda limitada

Comunicação digital em banda base e em banda passante em canais com limitação de largura de banda

UNIDADE 7: Técnicas de Espalhamento Espectral

Modelo de um sistema de espalhamento espectral para transmissão digital.

Sequência direta, Salto de frequência, Códigos ortogonais.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina é desenvolvida no formato presencial: exposição teórica, práticas de laboratório. Os conteúdos das aulas serão detalhados conforme o cronograma do semestre.

Quando da oferta remota, a disciplina é desenvolvida no formato a distância: exposição teórica, práticas de laboratório usando softwares (Scilab/Matlab). Os conteúdos das aulas serão detalhados conforme o cronograma do semestre.

AVALIAÇÃO

- Avaliação institucional.
- Provas ao final de cada etapa.
- Trabalho individual ou em grupo.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HAYKIN. S. Sistemas de Comunicação, Analógicos e Digitais, Editora: Bookman companhia ed, 4ª. Edição, 2004.

LATHI.B. Modern Digital and Analog Communications Systems. Oxford University Press,1998.
SKLAR.B. Digital Communications: Fundamentals and Applications. Prentice-Hall, 1988.

ANDERSON.J. Digital Transmission Engineering. Prentice-Hall, 1998. CARLSON.A. Communication Systems. McGraw-Hill,1986.

PROAKIS. J. Digital Communications. McGraw-Hill, 1995.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SOARES NETO, Vicente. Telecomunicações: sistemas de modulação. São Paulo: Érica, 2005.

ALENCAR, Marcelo Sampaio de. Sistemas de comunicações. São Paulo: Érica, 2001.

PROAKIS, J. G.; SALEHI, M. Communications systems engineering. New York: Prentice Hall, 1994.

Coordenador do Curso <hr/>	Setor Pedagógico <hr/>
--------------------------------------	----------------------------------

DISCIPLINA:	
SISTEMAS DE MULTIMÍDIA	
Código:	TELM089
Carga Horária:	120
Número de Créditos:	6
Código pré-requisito:	TELM131
Semestre:	7
Nível:	Engenharia
EMENTA	
Sinais Multimídia, Compressão de Sinais Multimídia, Processamento de Sinais Multimídia.	
OBJETIVO	
Apresentar aos alunos os conceitos e técnicas envolvidos no processamento de sinais multimídia, além das técnicas avançadas de compressão e compactação de dados, áudio e imagem.	
PROGRAMA	
<p>Unidade 1: Sinais Multimídia</p> <p>1.1 Introdução.</p> <p> 1.1.1 Fundamentos de Áudio.</p> <p> 1.1.2 Percepção e Sistema Visual dos Humanos.</p> <p>1.2 Captura de Sinais Multimídia.</p> <p> 1.2.1 Amostragem de Sinais.</p> <p> 1.2.2 Digitalização de Sinais Áudio.</p> <p> 1.2.3 Digitalização de Imagens.</p> <p>Unidade 2: Compressão de Sinais Multimídia</p> <p>2.1 Compressão de Texto.</p> <p> 2.1.1 Redundância Estatística.</p> <p> 2.1.2 Função Densidade de Probabilidade e Entropia.</p> <p> 2.1.3 Teorema de Shannon para Codificação de Fonte sem ruído.</p> <p> 2.1.4 Codificação de Huffman.</p> <p> 2.1.5 Codificação Aritmética.</p> <p> 2.1.6 Compressão baseada em dicionário: Técnica LZ77 e Técnica LZ78.</p> <p>2.2 Compressão de Áudio Digital. 2.2.1 Função Taxa de Distorção. 2.2.2 Redundância Estatística: Compacting e Expanding.</p> <p> 2.2.3 Redundância Temporal.</p> <p> 2.2.4 Codificação de Áudio Perceptível.</p>	



PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

- 2.2.5 Norma de Compressão Áudio MPEG.
- 2.3 Técnicas de Compressão de Imagem Digital.
 - 2.3.1 Técnicas de Compressão de baixa complexidade.
 - 2.3.2 Codificação de Transformada.
 - 2.3.3 Norma de compressão JPEG e JPEG2000.
- 2.4 Técnicas de Compressão de Vídeo Digital.
 - 2.4.1 Redução da Redundância Temporal.
 - 2.4.2 Normas de Compressão Vídeo MPEG.
 - 2.4.3 Norma de Compressão H.261.
 - 2.4.4 Normas de Compressão H.263+ e H.26L.

Unidade 3: Processamento de Sinais Multimídia

- 3.1 Técnicas de Filtragem de Áudio.
 - 3.1.1 Compensação de Áudio.
 - 3.1.2 Melhoramento do Áudio.
- 3.2 Processamento de Imagens.
 - 3.2.1 Ferramentas Básicas de Processamento de Imagem.
 - 3.2.2 Técnicas de Realce de Imagens.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

- Aulas expositivas;
- Aulas de Laboratório
- Resolução de exercícios em sala de aula;
- Lista de exercícios.

Durante o período de aulas remotas devido à Pandemia, as aulas de laboratório serão substituídas por demonstrações em vídeo e exercícios práticos que os alunos executarão em seus dispositivos (computadores ou celulares).

AVALIAÇÃO

A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Multimedia Signals and Systems, Mrinal Mandal Kluwer Academic Publishers, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Theoretical Foundations of Multimedia, Robert S. Tannenbaum, University of Kentucky, 1998.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA:	
TELEFONIA DIGITAL	
Código:	TELM139
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	4
Código pré-requisito:	TELM135, TELM136
Semestre:	8
Nível:	Engenharia
EMENTA	
Arquitetura do sistema telefônico; Sistemas PCM; A central de comutação; Comutadores Digitais; Sinalização telefônica; Planos Estruturais; Sistemas de comunicações ópticas; Redes de transporte; Teoria do Tráfego; Projeto de Sistema Telefônico.	
OBJETIVO	
Analisar a tecnologia de transmissão digital PCM. Mostrar a construção e funcionamento dos comutadores digitais e das centrais que utilizam esta tecnologia. Conhecer os planos que regulam os sistemas de telecomunicações a nível mundial. Mostrar o desenvolvimento de projetos de redes internas de voz e dados. Compreender e analisar a teoria de tráfego telefônico. Compreender os elementos básicos utilizados no projeto e desenvolvimento de sistemas telefônicos.	
PROGRAMA	
<p>UNIDADE I - Arquitetura do sistema telefônico. Estação de telecomunicações. Infra-estrutura de uma estação de telecomunicações. Elementos da rede; Hierarquia das centrais telefônicas; Redes de Acesso Topologia da rede de acesso por par metálico. Topologia da rede de acesso por par Rádio . Topologia da rede de acesso por Fibra.</p> <p>UNIDADE II - Sistemas PCM. Sistemas PCM de 30 canais; Canal de 64 Kbps Modulação Digital de Pulsos. Modulação por Codificação de Pulso. Amostragem. Quantização. Codificação. Regeneração. Sinalização e sincronismo de quadro e multi-quadro no PCM-30; Modulação por Codificação de Pulso Diferencial. Modulação Delta. Multiplexação por Divisão de Tempo.</p>	



PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

Aplicações:
Multiplexação Digital para Telefonia.
Equipamentos
Interfaces de linha
Repetidores.
Regeneradores.

UNIDADE III - A central de comutação.

Funções e blocos funcionais da central de comutação;
Software de uma CPA-T;
Exemplos de centrais de comutação.

UNIDADE IV - Comutadores Digitais.

Comutadores Digitais
Estágios de comutação espacial;
Estágios de comutação temporal;
Comutador T, E, TE, TET

UNIDADE V - Sinalização telefônica.

Sinalização acústica;
Sinalização de linha;
Sinalização de registradores;
Sinalização por canal comum.

UNIDADE VI– Planos Estruturais.

Plano de Numeração.
Plano de Tarifação.
Plano de Encaminhamento.
Plano de Sinalização.
Plano de Transmissão.
Plano de Sincronismo.

UNIDADE VII - Sistemas de comunicações ópticas.

Elementos do enlace óptico: transmissor, fibra, receptor.
Parâmetros do enlace óptico;
Dimensionamento de enlaces ponto a ponto.

UNIDADE VIII - Redes de transporte.

Multiplexação PDH: justificação, delimitação de quadro e multiquadro, e memória elástica.
Hierarquia e Redes PDH;
Multiplexação síncrona direta;
Ponteiros e justificação de quadros;
Hierarquia e Redes SDH.

UNIDADE IX - Teoria do Tráfego.

Introdução
Volume de tráfego.
Tempo médio de retenção.
Tempo médio de retenção.
Tráfego.
Congestionamento.
Grau de serviço.
PAB.
Fórmula de Erlang para sistemas de espera;
Fórmula de Erlang para sistemas de perda;

Dimensionamento do entroncamento;
Dimensionamento de órgãos comuns.
Dimensionamento do sistema telefônico.

UNIDADE X - Projeto de Sistema Telefônico.

Planejamento de sistemas de telefonia fixa a partir do dimensionamento de centrais telefônicas.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas, trabalhos em grupo, aulas expositivas em laboratório e visita técnica.

AVALIAÇÃO

Haverá no mínimo 3 (três) avaliações durante o semestre.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ALENCAR, Marcelo Sampaio de. Telefonia digital. 4.ed. São Paulo: Érica, 2002.

Young, Paul H. Técnicas de Comunicação Eletrônica. 5ª Ed. São Paulo. Pearson.2008.

VOIP: voz sobre IP . Sérgio COLCHER et al. Rio de Janeiro (RJ): Elsevier, 2005. 288 p. ISBN 85-352-1787-8.

FERRARI, Antonio Martins. Telecomunicações: evolução e revolução. 5.ed. São Paulo: Érica, 2003.

SOARES NETO, Vicente; SILVA, Adelson de Paula; C.JUNIOR, Mario Boscato. Telecomunicações redes de alta velocidade, cabeamento estruturado. 2.ed. São Paulo: Érica, 2001.

Jeszensky ,Paul Jean Etienne. Sistemas Telefônicos. São Paulo.Manole. 2007.

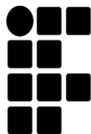
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Soares Neto, Vicente. Telecomunicações - Convergência de Redes e Serviços. São Paulo: Érica, 2005.

MEDEIROS, Julio César de Oliveira. Princípios de Telecomunicações Teoria e Prática. São Paulo: Érica. 2005.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ - IFCE
CAMPUS FORTALEZA
DEPARTAMENTO DE TELEMÁTICA
COORDENADORIA DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

DISCIPLINA:**REDES DE COMPUTADORES SEM FIO****Código:** TELM145**Carga Horária:** 80**Número de Créditos:** 4**Código pré-requisito:** TELM141**Semestre:** 9**Nível:** Engenharia**EMENTA**

Introdução a Redes Sem Fio e Características de Enlace Sem Fio; Wi-Fi LAN: Padrão 802.11; Acesso celular à Internet; Gerenciamento da mobilidade em Redes Wi-Fi e Celulares; Outros Padrões de Redes Sem Fio; Laboratório de Redes Wi-Fi; Avaliação de Desempenho.

OBJETIVO

Capacitar o aluno sobre o funcionamento de Redes Sem Fio Estruturadas e Móveis, incluindo a cobertura do padrão de redes sem fio locais (802.11), padrões de comunicação em redes celulares (GSM) e redes móveis ad-hoc. Práticas em laboratórios com projeto espacial da distribuição de pontos de acesso, configurações de AP, e resolução de problemas em redes sem fio. Apresentar ao alunos o estado da arte em redes pessoais sem fio (bluetooth), redes metropolitanas sem fio (WiMax) e as futuras redes ad-hoc veiculares.

PROGRAMA**UNIDADE 1: Introdução a Redes Sem Fio e Características de Enlace Sem Fio.**

Básico de Rádio-Frequência e Codificação de Sinal,
Antenas e Spectrum,
Controle de Acesso ao Meio,
Impacto sobre protocolos de camadas superiores.

UNIDADE 2: Wi-Fi LAN: Padrão 802.11.

Arquitetura 802.11,
Protocolo MAC 802.11 (Colisões, IFS, SIFS, DIFS, RTS/CTS),
Quadro IEEE 802.11,
Mobilidade na mesma sub-rede IP,
Autenticação e Associação.

UNIDADE 3: Acesso celular à Internet.

Visão Geral da Arquitetura Celular,
Padrões e tecnologias celulares (3G).

UNIDADE 4: Gerenciamento da mobilidade em Redes Wi-Fi e Celulares.

Endereçamento, roteamento para um nó móvel,
IP móvel,
Roteando chamadas para um usuário móvel,
Transferências em GSM (handoffs).

UNIDADE 5: Outros Padrões de Redes Sem Fio.



PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

Bluetooth e 802.15.4,
WiMax,
Redes de Sensores e Redes Mesh,
Redes Ad-hoc Veicular,
IEEE 802.16.

UNIDADE 6: Laboratório de Redes Wi-Fi.

Projeto Espacial de Redes Sem Fio e Configurações de AP,
Configurações de acesso ao Wi-Fi,
Troubleshooting Problemas de Wi-Fi (multipath, nós escondidos, vazão, interferencia),
Agregando usuários em Configurações de múltiplos Access Points

UNIDADE 7: Avaliação de Desempenho.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas
- Práticas de Laboratório.
- Resolução de exercícios em sala de aula;
- Lista de exercícios.

As aulas serão realizadas no formato remoto com exposição teórica e práticas de laboratório utilizando programas de simulação de Redes de Computadores.

AVALIAÇÃO

Avaliação processual ao longo do semestre.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

TANENBAUM, A. S. - Redes de Computadores. Prentice-Hall do Brasil, 3ª ed., 1997..

SOARES, Luis Fernando Gome. "Redes de Computadores - Das LAN's, MAN's e WAN's às Redes ATM". Editora Campus, 1995.

Internet - Páginas WWW e artigos técnicos

Revistas da área de Redes de Computadores.

Anais de Congresso.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Kurose, James F. & Ross, Keith W.; Redes de Computadores e a Internet: Uma nova abordagem; São Paulo: Addison Wesley; 2003

Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____
--------------------------------------	----------------------------------

DISCIPLINA:
REDES DE TELECOMUNICAÇÕES

Código:	TELM149
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	4
Código pré-requisito:	TELM139
Semestre:	10
Nível:	Engenharia

EMENTA

Transmissão Digital: Canais de 64Kb, Transmissão PDH, Transmissão SDH; Digitalização da voz: Digitalização da voz, Compressão de voz, Padrões de compressão, Vocoders; Redes convergentes: Rede legada, Rede convergente, VoIp, VoFR e VoATM, QoS, Telefonia IP, Vantagens do VoIP, VoIP e software livre; Redes de Telecomunicações: Tipos de planos, Plano de numeração, Plano de tarifação, Plano de encaminhamento, Plano de sinalização, Plano de Transmissão, Plano de sincronismo; Tráfego telefônico; Teoria das Filas; Serviços de telefonia, Serviços de tv por assinatura, Serviços de provedores, Serviços de concessionária elétrica; Sinalização por canal comum; Hierarquia Digital Síncrona.

OBJETIVO

Oferecer ao aluno uma visão ampla sobre o mundo da telefonia tradicional e IP, evolução da tecnologia, desafios, tendências do mercado. A disciplina deve ainda capacitar o aluno a caracterizar as redes de telecomunicações existentes e elaborar projetos de infra-estrutura nesta área.

PROGRAMA

UNIDADE I - Transmissão Digital:

Canais de 64Kb,
Transmissão PDH,
Transmissão SDH;

UNIDADE II - Digitalização da voz:

Digitalização da voz,
Compressão de voz,
Padrões de compressão,
Vocoders;

UNIDADE III - Redes convergentes:

Rede legada,
Rede convergente,
VoIp,



PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

VoFR e VoATM,
QoS,
Telefonia IP,
Vantagens do VoIP,
VoIP e software livre;

UNIDADE IV - Redes de Telecomunicações:

Tipos de planos,
Plano de numeração,
Plano de tarifação,
Plano de encaminhamento,
Plano de sinalização,
Plano de Transmissão,
Plano de sincronismo;

UNIDADE V - Tráfego telefônico:

Tráfego gerado por finitas fontes;
Medidas de tráfego,
Distribuição de Erlang,
Modelos estocásticos;
Tempo de chegada de pedidos;
Escalonamento.

UNIDADE VI - Teoria de Filas.

Cadeias de Markov;
Processos de nascimento e morte;
Sistemas em equilíbrio;
Filas markovianas;
Filas M/M/1;
Filas M/M/m;
Filas M/M/1/K.

UNIDADE VII – Serviços:

Serviços de telefonia,
Serviços de tv por assinatura,
Serviços de provedores,
Serviços de concessionária elétrica;
Sinalização por canal comum;
Hierarquia Digital Síncrona.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas, trabalhos em grupo, aulas expositivas em laboratório e visita técnica.

AVALIAÇÃO

Haverá no mínimo 3 (três) avaliações durante o semestre.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Jeszensky ,Paul Jean Etienne. Sistemas Telefônicos. São Paulo.Manole. 2007.

ALENCAR, Marcelo Sampaio de. Telefonia digital. 4.ed. São Paulo: Érica, 2002.

Young, Paul H. Técnicas de Comunicação Eletrônica. 5ª Ed. São Paulo. Pearson.2008.

FERRARI, Antonio Martins. Telecomunicações: evolução e revolução. 5.ed. São Paulo: Érica, 2003.

TANENBAUM, Andrew S. Redes de computadores. Traduzido por Vandenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

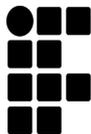
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

TANENBAUM, Andrew S. Organizacao estruturada de computadores. Colaboração de James R Goodman.Traduzido por Nery Machado Filho. 4. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2001.

James F. Kurose e Keith W. Ross, Redes de Computadores e a Internet, Pearson, 2005.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ - IFCE
CAMPUS FORTALEZA
DEPARTAMENTO DE TELEMÁTICA
COORDENADORIA DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

DISCIPLINA
MICROCONTROLADORES E MICROPROCESSADORES
CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503
CÓDIGO DA DISCIPLINA: 01.503.29
CARGA HORÁRIA: 120 HORAS TEÓRICA: 40 HORAS PRÁTICA: 80 HORAS
CRÉDITOS: 06
PRÉ-REQUISITO: ELETRÔNICA DIGITAL; INTRODUÇÃO A PROGRAMAÇÃO
SEMESTRE: 06
NÍVEL: GRADUAÇÃO
EMENTA
Microprocessadores, Microcontroladores, SoC (System on Chip). Arquitetura e organização de um microcontrolador comercial. Programando o microcontrolador. Interfaces: GPIO, Teclado, UART, Timers, SPI, I2C, Conversor A/D. Interrupções. DMA. Aplicações.
OBJETIVO
Ao final da disciplina o estudante será capaz de: Compreender os diversos elementos de um microcontrolador (ou SoC) e sua função na solução de um problema. Utilizar linguagem de alto nível para desenvolver pequenas aplicações usando microcontroladores comerciais. Desenvolver pequenos hardwares para acrescentar a um sistema baseado em microcontrolador.
PROGRAMA
Unidade 1: Microcontroladores, Microprocessadores e SoC (System on Chip). 1.1 Conceitos e diferenças. Unidade 2: Microcontrolador comercial (PIC). 2.1 Arquitetura. 2.2 Endereçamento. 2.3 Manipulação de registros. 2.4 Pilha. 2.5 Organização de memórias. 2.6 Interrupções, Polling e DMA (acesso direto à memória) 2.7 Programação. Unidade 3: Dispositivos de entrada e saída. 3.1 GPIO. 3.2 UART. 3.3 SPI/I2C. 3.4 ADC. 3.5 Timer. 3.6 PWM. 3.7 Uso de componentes externos (Relés, transistores, leds, drivers).
METODOLOGIA DE ENSINO
A disciplina é desenvolvida no formato presencial: - Aulas expositivas; - Resolução de exercícios em sala de aula; - Lista de exercícios; - Atividades de laboratório. A programação do microcontrolador (em linguagem C ou equivalente) deve ser desenvolvida em paralelo com a apresentação de seus elementos. As atividades práticas poderão ser desenvolvidas utilizando uma combinação de: software de simulação e Kits didáticos. Durante a disciplina pelo menos um projeto de aplicação de média complexidade deverá ser desenvolvido pelos estudantes. Este projeto poderá ser feito individualmente ou em pequenos grupos. Durante o período de ensino remoto, a disciplina será desenvolvida da seguinte forma: - As aulas serão realizadas na ferramenta google classroom, sendo ministradas na forma síncrona (no horário da aula presencial) e assíncrona (gravadas em outro horário e postadas na sala virtual). - As atividades de laboratório, realizadas anteriormente em kits didáticos, serão feitas na ferramenta de simulação Proteus. - As avaliações parciais dos alunos, assim como a frequência, serão extraídas das atividades semanais lançadas na forma de Listas de Exercícios. A avaliação final da disciplina remota consistirá no desenvolvimento de um projeto de sistema embarcado, implementado no simulador Proteus e será feito em equipe de até 4 alunos com apresentação no formato seminário.

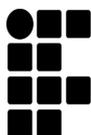


PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

AVALIAÇÃO	
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
PEREIRA, Fábio. Microcontroladores PIC: programação em C . 7.ed. São Paulo (SP): Érica, 2009. 358 p.	
ORDONEZ, Edward David Moreno; PENTEADO, Cesar Giacomini; SILVA, Alexandre César Rodrigues. Microcontroladores e FPGAs: aplicações em automação . São Paulo (SP): Novatec, 2006. 378 p	
PEREIRA, Fábio. Microcontroladores PIC: técnicas avançadas . São Paulo, SP: Érica, 2002. 358 p.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
PEREIRA, Fábio. Microcontroladores MSP 430: teoria e prática . São Paulo, SP: Érica, 2005. 414 p.	
ALLEN-BRADLEY COMPANY. Micromentor: entendendo e utilizando os microcontroladores programáveis . [S.l.: s.n.], 1996. 170 p.	
TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S.; MOSS, Gregory L. Sistemas digitais: princípios e aplicações . 11 ed. Rio de Janeiro (RJ): LTC, 2011.	
SOUZA, David José de. Desbravando o PIC . São Paulo, SP: Érica, 2000. 202 p.	
BREY, Barry B. The Intel microprocessors: 8086/8088, 80186/80188, 80286, 80386, 80486, Pentium, Pentium Pro Processor, Pentium II, Pentium III and Pentium 4 . Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 2003. 1012p.	
_____ Coordenador do Curso	_____ Setor Pedagógico

DISCIPLINA
INTRODUÇÃO A AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E CONTROLE
CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503
CÓDIGO DA DISCIPLINA: 01.503.42
CARGA HORÁRIA: 80 HORAS TEÓRICA: 80 HORAS PRÁTICA: -
CRÉDITOS: 04
PRÉ-REQUISITO: SINAIS E SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO
SEMESTRE: 09
NÍVEL: GRADUAÇÃO
EMENTA
Introdução aos problemas de controle. Propriedades dos sistemas, Aspectos de análise de sistemas, Método do Lugar Geométrico das Raízes, Controle Discreto, Projeto em controladores.
OBJETIVO
Apresentar aos alunos os conceitos de controle moderno e suas aplicações.
PROGRAMA
Unidade 1: Modelagem no tempo e na frequência. 1.1 Modelagem no tempo. 1.1.1 Modelagem matemática de sistemas físicos: elétricos, mecânicos, eletromecânicos e térmicos. 1.1.2 Equivalências entre sistemas físicos. 1.1.3 Sistemas de primeira e segunda ordem. 1.2 Revisão de Transformada de Laplace Unilateral (T.L.) e suas propriedades. 1.2.1 resposta de sistemas lineares para entrada nula e estado nulo. 1.2.2 Função de Transferência. 1.2.3 Resposta em Frequência e Diagrama de Bode. Unidade 2: Propriedades dos sistemas. 2.1 Estabilidade: critérios de Routh-Hurwitz e de Jury. 2.2 Controlabilidade e observabilidade: sistemas contínuos e discretos. Unidade 3: Aspectos de análise de sistemas. 3.1 Erro estacionário. 3.2 Resposta transitória: sistemas de primeira e segunda ordem. Unidade 4: Método do Lugar Geométrico das Raízes. 4.1 Conceito. 4.2 Regras para traçado. 4.3 Aplicações. Unidade 5: Controle Discreto. 5.1 Aproximação digital de Funções de Transferência contínuas e aspectos para implementação em controladores digitais. Unidade 6: Projeto em controladores. 6.1 Utilizando o Lugar Geométrico das Raízes.
METODOLOGIA DE ENSINO
Para atender à nova modalidade de aulas <i>online</i> , no ambiente virtual <i>google classrom</i> , a metodologia de ensino foi alterada: - Aulas expositivas; - Resolução de exercícios no ambiente virtual; - Lista de exercícios; - Aulas práticas: aulas de vídeo conferência mostrando simulações, e projetos de controle, através de ferramentas computacionais e matemáticas amplamente utilizadas em controle clássico e digital. - Envio de trabalhos relativos a solução de projeto e problemas de controle utilizando ferramentas computacionais
AVALIAÇÃO
A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
D'AZZO, John J.; HOUPIS, Constantine H. Análise e projeto de sistemas de controle lineares. Rio de Janeiro (RJ): Guanabara, 1988. 660 p. DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. Sistemas de controle modernos. 8.ed. Rio de Janeiro (RJ):



PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

LTC, 2001. 659 p. OGATA, Katsuhiko. Projeto de sistemas lineares de controle com matlab . Rio de Janeiro (RJ): Prentice-Hall do Brasil, 1996. 202 p.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
CARLSON, A. Bruce. Communication systems: an introduction to signals and noise in electrical communication . 3.ed. Boston (EUA): Irvin/ McGraw-Hill, 1986. 686 p. NATALE, Ferdinando. Automação industrial . 4.ed. São Paulo (SP): Érica, 2002. 234 p. (Série Brasileira de Tecnologia). SPIEGEL, Murray R. Transformadas de Laplace . Rio de Janeiro (RJ): Makron Books do Brasil, 1971. 344 p. (ColeçãoSchaum). TOLIYAT, Hamid A.; CAMPBELL, Steven. DSP - Based electromechanical motion control . Boca Raton (EUA): CRC, 2004. 344 p. SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson E. dos. Automação e controle discreto . São Paulo (SP): Érica, 2002. 229 p.	
_____ Coordenador do Curso	_____ Setor Pedagógico