

**ANEXO I – PROGRAMAS DE UNIDADES DIDÁTICAS**



## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

<b>DISCIPLINA</b>
<b>INTRODUÇÃO A ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b> <b>CARGA HORÁRIA: 40 HORAS                  TEÓRICA: 40 HORAS                  PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 02</b> <b>PRÉ-REQUISITO:SEM PRÉ-REQUISITO</b> <b>SEMESTRE: 01</b> <b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
O Instituto Federal e o curso de Engenharia de Telecomunicações. Conceitos Gerais de Engenharia de Telecomunicações. Ensino Pesquisa e Extensão no contexto do curso. Inovação e Empreendedorismo; Conceitos de Projetos de PD&I; Palestras Gerais em tecnologias atuais, dentre outras ligadas à área.
<b>OBJETIVO</b>
Apresentar aos alunos os progressos e desafios tecnológicos atuais, levar o aluno à pesquisa de novos conceitos e ao aprendizado da engenharia de telecomunicações. Criar no aluno o entendimento do que é engenharia, sua importância na sociedade moderna. Familiarizar o aluno com conceitos de projetos de PD&I e com o desenvolvimento tecnológico a nível local e como a engenharia de telecomunicações pode atuar neste desenvolvimento.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Apresentação do IFCE.</b> Organização; missão e objetivos. As bases do ensino superior: ensino, pesquisa e extensão. <b>Unidade 2: O Curso de Engenharia de Telecomunicações.</b> Projeto Pedagógico do Curso. Grade Curricular. Áreas de Estudo. Atividades Complementares. <b>Unidade 3: Histórico das telecomunicações e suas tecnologias: uma visão geral.</b> <b>Unidade 4. Desafios atuais do desenvolvimento tecnológico.</b> <b>Unidade 5: Inovação tecnológica para o desenvolvimento econômico-social.</b> <b>Unidade 6: Responsabilidade social e ambiental do Engenheiro.</b> <b>Unidade 7: Contexto atual do mercado de telecomunicações e perspectivas futuras.</b>
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
- Palestras proferidas por profissionais atuantes na área de telecomunicações. - Visitas técnicas. - Seminários e eventos.
<b>AVALIAÇÃO</b>
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.
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
IFCE. Regulamento de Organização Didática. Acessado em <a href="http://ifce.edu.br/espaco-estudante/regulamento-de-ordem-didatica/regulamento-da-ordem-didatica">http://ifce.edu.br/espaco-estudante/regulamento-de-ordem-didatica/regulamento-da-ordem-didatica</a> . Edição: Pró-Reitoria de Ensino. 2017.
_____. Projeto Pedagógico de Curso. Acessado em <a href="http://ifce.edu.br/fortaleza/menu/cursos/superiores/bacharelados/engenharia-telecomunicacoes">http://ifce.edu.br/fortaleza/menu/cursos/superiores/bacharelados/engenharia-telecomunicacoes</a> . Edição: Coordenação de Engenharia de Telecomunicações, DTEL. 2018.

REIS, D. R. Gestão da inovação tecnológica. Ed. 2a . Editora Manole, 2008.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

IFCE. Plano de Desenvolvimento Institucional. Acessado em <http://ifce.edu.br/instituto/documentos-institucionais/plano-de-desenvolvimento-institucional> . Edição: Reitoria. 2015.

SOARES NETO,V. Telecomunicações : redes de alta velocidade : sistemas PDH e SDH. 2.ed. Editora Érica, 2002.

BRASIL, Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia. Resolução CNE/CES 1362. 12 dezembro. 2011

BRAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica 5. ed. Florianópolis, SC : UFSC, 2015.

GRAZZONI, E. L. Inovação tecnológica, a única porta para o futuro .InGrandesCulturas. n. 215, XVIII/2017. p. 49. 2017

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

<b>DISCIPLINA</b>
<b>ELETRÔNICA DIGITAL</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b> <b>CARGA HORÁRIA: 120 HORAS                  TEÓRICA: 80 HORAS                  PRÁTICA: 40 HORAS</b>
<b>CRÉDITOS: 06</b> <b>PRÉ-REQUISITO:SEM PRÉ-REQUISITO</b> <b>SEMESTRE: 01</b> <b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b> <p>Sistemas de Numeração. Circuitos lógicos e Álgebra Booleana. Circuitos Combinacionais. Circuitos Sequenciais. Memória. Projetos de Sistemas Digitais. Linguagem de descrição de hardware.</p>
<b>OBJETIVO</b> <p>Fornecer ao aluno conhecimentos básicos e avançados de eletrônica digital, seus dispositivos e aplicações.</p>
<b>PROGRAMA</b> <p><b>Unidade 1: Sistemas de Numeração.</b> 1.1 Os sistemas de numeração usados nos microcomputadores 1.2 Mudanças de base.<b>Unidade 2: Circuitos Lógicos e Álgebra Booleana.</b> 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. <b>Unidade 3: Circuitos Combinacionais.</b> 3.1 Multiplexadores e demultiplexadores. 3.2 Somadores e comparadores. 3.3 Codificadores e decodificadores. 3.4 Gerador e teste de paridade. <b>Unidade 4: Circuitos Sequenciais.</b> 4.1 Flip-Flop. 4.2 Registrador de deslocamento. 4.3 Contadores síncronos e assíncronos. 4.4 Máquina de estados finitos.<b>Unidade 5: Memória.</b> 5.1 tipos e classificação. <b>Unidade 6: Projetos de Sistemas Digitais.</b></p>
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b> <p>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 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.</p>
<b>AVALIAÇÃO</b> <p>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.</p>
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b> <p>TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S.; MOSS, Gregory L. Sistemas digitais: princípios e aplicações.</p>

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
<b>QUÍMICA GERAL</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b> <b>CARGA HORÁRIA:80 HORAS                  TEÓRICA: 60 HORAS                  PRÁTICA: 20 HORAS</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b> <b>PRÉ-REQUISITO:SEM PRÉ-REQUISITO</b> <b>SEMESTRE: 01</b> <b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b> <p>Parte teórica: Conceitos básicos de química e modelo atômico atual. Tabela periódica e ligações químicas. Cálculos estequiométricos. Ácidos e bases inorgânicos. Introdução aos materiais: metálicos, semicondutores, cerâmicas e polímeros. Eletroquímica e aplicações.</p> <p>Parte prática: Normas de segurança de laboratórios. Unidades de medida e erros experimentais. Princípios de funcionamento e uso de instrumentos e vidrarias - medições de massa, medições de volume, preparação de soluções e medição de pH. Padronização de soluções e titulações ácido-base..</p>
<b>OBJETIVO</b> <p>Compreender e aplicar os fundamentos básicos da Química Geral relacionados à Engenharia de Telecomunicações.</p>
<b>PROGRAMA</b> <p><b>ROGRAMA TEÓRICO:</b></p> <p><b>Unidade 1: Conceitos básicos de Química.</b> matéria e energia; estados da matéria; transformações físicas e químicas; modelo atômico atual - números atômicos, números de massa, isótopos, orbitais eletrônicos. (06h)</p> <p><b>Unidade 2: Ligações químicas.</b> distribuição eletrônica; tabela periódica dos elementos; ligações iônicas - formação de íons e energia de rede; ligações covalentes - formação, energia, comprimento de ligação, eletronegatividade e polaridade de ligações; ligações metálicas; teoria das bandas; compostos moleculares, iônicos e metálicos; isolantes, semicondutores e condutores; semicondutores dopados; Forças e ligações intermoleculares. (14h)</p> <p><b>Unidade 3: Estequiometria.</b> balanceamento de equações e estequiometria; mol e massa molar; concentração de soluções; reagente limitante e rendimento. (16h)</p> <p><b>Unidade 4: Ácidos e bases.</b> Ácidos e bases em solução aquosa; Ácidos e bases fortes e fracos; Reação de neutralização e formação de sais; escala de pH. (06h)</p> <p><b>Unidade 5: Estados da matéria e materiais modernos.</b> Gases - pressão, leis dos gases e misturas gasosas; Líquidos - tensão superficial e viscosidade; Sólidos - classificação e estrutura dos sólidos, células unitárias e difração de raios X, sólidos metálicos, iônicos e moleculares - semicondutores, polímeros, cerâmicas e nanomateriais. (08h)</p> <p><b>Unidade 6: Fundamentos de Eletroquímica.</b> oxidação e redução; números de oxidação; agentes oxidantes e redutores; meias reações e célula eletroquímica; potenciais padrão de eletrodo e de célula; pilhas e baterias; eletrodeposição; corrosão. (10h)</p> <p><b>PROGRAMA PRÁTICO:</b></p> <p>Aula prática 1: normas de segurança de laboratório. (02h)</p> <p>Aula prática 2: medições, unidades de medida e erros experimentais. (02h)</p> <p>Aula prática 3: elaboração de relatórios, tabelas e gráficos. (04h)</p>

Aula prática 4: medições de massa em balança analítica. (02h)  
Aula prática 5: medições de volume em diferentes vidrarias. (02h)  
Aula prática 6: Preparação de soluções e medição de pH. (04h)  
Aula prática 7: padronização de soluções e titulação ácido-base. (04h).

## METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina é desenvolvida no formato presencial envolvendo exposição teórica e práticas de laboratório. O conteúdo das práticas serão detalhados conforme o cronograma do semestre. Avaliação das atividades desenvolvidas em laboratório.

## 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

- 1) BRADY, J. E. Química Geral. v. 1. e v 2. 2<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: LTC, 1986.
- 2) BROWN, L. S.; HOLME, T. A. Química geral aplicada à engenharia. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2016.
- 3) BROWN, T. L.; LEMAY JR., H. E.; BURSTEN, B. E.; BURDGE, J. R. Química: a ciência central. 9<sup>a</sup> ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- 4) LENZI, E.; FAVERO, L. O. B.; TANAKA, A. S.; VIANNA FILHO, E. A.; SILVA, M. B. Química geral experimental. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2012. [BVU].
- 5) ROZENBERG, I. M. Química geral. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2002.
- 6) RUSSELL, J. B. Química Geral. v. 1 e v. 2. 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: Makron Books, 2004.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- 1) BRADY, J. E.; SENESE, F. Química: a matéria e suas transformações. v. 1. 5<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
- 2) BRADY, J. E.; SENESE, F. Química: a matéria e suas transformações. v. 2. 5<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
- 4) CHANG, R. Química geral: conceitos essenciais. 4<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: AMGH, 2010.
- 5) CHRISTOFF, P. Química Geral. 1<sup>a</sup> ed. Curitiba: Intersaber, 2015. [BVU]
- 6) CONSTANTINO, M. G.; SILVA, G. V. J.; DONATE, P. M. Fundamentos de química experimental. São Paulo: Edusp, 2004.
- 7) HILSDORF, J. W.; BARROS, N. D.; TASSINARI, C. A.; COSTA, I. Química tecnológica. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- 8) KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M.; WEAVER, G. C. Química geral e reações químicas. v.1 e v.2. São Paulo: Cengage Learning, 2013/2014.
- 9) MAIA, D. J.; BIANCHI, J. C. A. Química geral: fundamentos. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. [BVU].
- 10) PÍCOLO, K. C. S. A. Química geral. Pearson Education do Brasil, 2014. [BVU].

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

<b>DISCIPLINA</b>
<b>CÁLCULO I</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b> <b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS                  TEÓRICA: 80 HORAS                  PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b> <b>PRÉ-REQUISITO:SEM PRÉ-REQUISITO</b> <b>SEMESTRE: 01</b> <b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b> Funções, Limite, Derivadas, Aplicação de Derivadas, Integral.
<b>OBJETIVO</b> Apresentar ao aluno a teoria do cálculo fundamental.
<b>PROGRAMA</b> <b>Unidade 1: Funções.</b> 1.1 Domínio, imagem e gráficos. 1.2 Funções polinomiais. 1.3 Funções racionais. 1.4 Funções irracionais. 1.5 Funções trigonométricas. 1.6 Operações algébricas e composição. <b>Unidade 2: Limite.</b> 2.1 Conceitos. 2.2 Noção gráfica de Limite. 2.3 Definição formal de limite. 2.4 Continuidade de funções. 2.5 Propriedades de limites. <b>Unidade 3: Derivadas.</b> 3.1 Interpretação gráfica de derivada. 3.2 Definição de derivada. 3.3 Diferenciabilidade de uma função. 3.4 Regras de derivação. <b>Unidade 4: Aplicação de Derivadas.</b> 4.1 A derivada como taxa de variação. 4.2 Intervalo de crescimento. 4.3 Máximos e mínimos locais. 4.4 Concavidade da curva. 4.5 Aplicações em física. 4.6 Problemas de otimização. <b>Unidade 5: Integral.</b> 5.1 Áreas e Distâncias. 5.2 A integral definida. 5.3 Teorema fundamental do cálculo. 5.4 Integrais indefinidas.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b> - Aulas expositivas; - Resolução de exercícios em sala de aula; - proposição de problemas associados a sistemas de telecomunicações, opcionalmente com uso de ferramentas computacionais e outros recursos que facilitem a aprendizagem e associação de conceitos de matemática e física ao campo de telecomunicações; - Lista de exercícios.
<b>AVALIAÇÃO</b> 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.
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b> GUIDORIZZI, H. Um Curso de Cálculo. Editora: LTC Vols. I,e II, 5a Edição, 2001 LEITHOLD, L. O Cálculo com geometria analítica. Vol. 1. 3a ed. São Paulo: Harbra. 1994.

STEWART, J.Cálculo - v.1. São Paulo: CengageLearning, Tradução da 7<sup>a</sup> edição. 2013.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

MUNEM, M. A.; FOULIS, D. J. Cálculo - v.1 . Rio de Janeiro (RJ): LTC, c1982. v.1. ISBN 85-216-1054-8.

ANTON, H. Cálculo - v.1, 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

FLEMMING, D. M. Cálculo A: funções, limite, derivação e integração - 6<sup>a</sup> edição. Pearson. 2007

STEWART, J. Cálculo - v.2, São Paulo:Cengage Learning, 2013.

MUNEM, M. A. Cálculo - v.2, Rio de Janeiro : LTC, 1982.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

<b>DISCIPLINA</b>
<b>ÉTICA E FILOSOFIA</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b> <b>CARGA HORÁRIA:40 HORAS                  TEÓRICA: 40 HORAS                  PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 02</b> <b>PRÉ-REQUISITO:SEM PRÉ-REQUISITO</b> <b>SEMESTRE: 01</b> <b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b> Filosofia, Razão e verdade, Ciência e filosofia, Ética, Ideologia.
<b>OBJETIVO</b> Despertar os alunos para a reflexão filosófica, contextualizando a ciência e tecnologia dentro da formação histórica, social e política do pensamento humano. Desenvolver no aluno a qualidade de vida pessoal e da região, através do compromisso ético com o agir pessoal e político, pensando e intervindo em variados temas: liberdade, inclusão, relações étnico-raciais, distribuição de renda, violência, ecologia e demais questões contemporâneas.
<b>PROGRAMA</b> <b>Unidade 1: Filosofia.</b> 1.1 o quê, por quê e para quê? 1.2 Origem da filosofia. <b>Unidade 2: Valores éticos e códigos de Ética do Profissional</b> .2.1 Teoria do conhecimento. 2.1.1 Filosofia grega (pré-socráticos, Sócrates, Platão e Aristóteles). 2.1.2 Filosofia medieval. 2.1.3 Filosofia moderna (racionalismo e empirismo). 2.1.4 Filosofia contemporânea (existencialismo, positivismo, idealismo, materialismo). <b>Unidade 3: Ciência e filosofia.</b> 3.1 Ciência antiga e medieval. 3.2 Revolução científica (sec. XVII). 3.3 Método científico. <b>Unidade 4: Ética.</b> 4.1 Valor, moral, desejo, vontade, responsabilidade, dever e liberdade.4.2 Política: Estado, poder, ideologias. <b>Unidade 5: Trabalho.</b> 5.1 História do trabalho, sociedade industrial e pós-industrial. 5.2 Alienação: na produção, consumo e lazer. <b>Unidade 6. Ética Ambiental.</b> 6.1 Conservação x Progresso. 6.2 Sustentabilidade.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b> - Aulas expositivas; - Estudos dirigidos; - Mesas de discussão; - Seminários. Alternativamente, a disciplina poderá ser desenvolvida no formato EAD - Educação a Distância, com 30% de carga horária presencial.
<b>AVALIAÇÃO</b> 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.
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b> CHAUÍ, Marilena. Convite à filosofia. São Paulo (SP): Ática, 1997. TELES, Antônio Xavier. Introdução ao estudo da filosofia. São Paulo (SP): Ática, 1990.

**ALVES, Rubem.** Entre a ciência e a sapiência: o dilema da educação. São Paulo (SP): Loyola, 2001.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

**ROSSI, Paolo.** A ciência e a filosofia dos modernos: aspectos da revolução científica. São Paulo (SP): UNESP, 1992.

**GHIRALDELLI JÚNIOR, Paulo.** Filosofia da educação. Rio de Janeiro (RJ): DP&A, 2002.

**ALVES, Rubem.** Filosofia da ciência: introdução ao jogo e as suas regras. São Paulo (SP): Loyola, 2005.

**CHALMERS, A. F.** O que é ciência, afinal? São Paulo (SP): Brasiliense, 2007.

**NICOLA, Abbagnano.** Dicionário de filosofia. São Paulo (SP): Martins Fontes, 2000.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

DISCIPLINA
<b>MECÂNICA GERAL</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b> <b>CARGA HORÁRIA:80 HORAS                  TEÓRICA: 60HORAS                  PRÁTICA: 20HORAS</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b> <b>PRÉ-REQUISITO:SEM PRÉ-REQUISITO</b> <b>SEMESTRE: 02</b> <b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Esta disciplina deve apresentar os fundamentos da Física Clássica empregando os fundamentos de cálculo que o aluno está absorvendo. O programa inicia com medidas físicas e unidades de medidas, seguido da noção de grandezas vetoriais e escalares, soma e produto de vetores. Em seguida devem ser abordados os temas de movimento em uma dimensão e no plano de um ponto material (dinâmica), onde são introduzidas as Leis de Newton. Os tópicos seguintes são: trabalho e energia; conservação do momento linear; choque, cinemática de rotação e dinâmica de rotação.
<b>OBJETIVO</b>
Introduzir os conceitos fundamentais da mecânica através de uma formulação matemática baseada no cálculo fundamental, integral e diferencial.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Introdução.</b> 1.1 O que é a Física? 1.2 Alguns conceitos: ponto material, corpo extenso, padrões e unidades. 1.3 Unidades e Medidas Físicas. 1.4 Matemática da Física. 1.5 Representações Gráficas. 1.6 Sistema Internacional de Unidades. <b>Unidade 2: Vetores.</b> 2.1 Vetores e escalares. 2.2 Soma de vetores. 2.3 Multiplicação de vetores. <b>Unidade 3: Movimento em uma dimensão.</b> 3.1 Cinemática do ponto material. 3.2 Velocidade média e instantânea. 3.3 Aceleração média e instantânea. 3.4 Movimento retilíneo com aceleração constante. 3.5 Queda livre e equações do movimento da queda livre. <b>Unidade 4: Movimento no plano.</b> 4.1 Deslocamento e velocidade no movimento curvilíneo. 4.2 Movimento no plano com aceleração constante. 4.3 Movimento de projéteis. 4.4 Movimento circular uniforme. 4.5 Movimento de satélites naturais e artificiais. <b>Unidade 5: Dinâmica do ponto material: Leis de Newton.</b> 5.1 Conceitos de massa e peso. 5.2 Forças e conservação do momento. 5.3 Leis de Movimento de Newton. 5.2 Atrito. 5.3 Forças centrípeta e centrifuga. <b>Unidade 6: Trabalho e energia.</b> 6.1 Trabalho realizado por uma força constante. 6.2 Trabalho realizado por uma força variável. 6.3 Potência. 6.4 Energia cinética. 6.5 Forças conservativas e não conservativas. 6.6 Sistemas conservativos. 6.7 Conservação da energia. 6.8 Massa e energia. <b>Unidade 7: Conservação da quantidade de movimento linear.</b> 7.1 Centro de massa. 7.2 Movimento do centro de massa. 7.3 Quantidade de movimento linear de um ponto material. 7.4 Conservação da quantidade de movimento linear. <b>Unidade 8: Choque.</b> 8.1 Impulsão e quantidade de movimento. 8.2 Fenômenos do choque. 8.3 Choques sem mudança de direção. 8.4 Choques com mudança de direção. 8.5 Secção eficaz de choque. <b>Unidade 9: Cinemática da rotação.</b> 9.1 Movimento de rotação. 9.2 Cinemática da rotação. 9.3 Grandezas vetoriais na rotação. 9.4 rotação com aceleração angular constante. <b>Unidade 10: Dinâmica do movimento de rotação.</b> 10.1 Variáveis do movimento de rotação. 10.2 Conjunto ou momento de uma força. 10.3 Energia cinética da rotação e momento de inércia. 10.4 Dinâmica da rotação de um corpo rígido.

## **METODOLOGIA DE ENSINO**

- Aulas expositivas;
- Resolução de exercícios em sala de aula;
- proposição de problemas associados a sistemas de telecomunicações, opcionalmente com uso de ferramentas computacionais e outros recursos que facilitem a aprendizagem e associação de conceitos de matemática e física ao campo de telecomunicações;
- Lista de exercícios.

## **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**

Tipler, Paul Allen. Física para cientistas e engenheiros - v.1. 4.ed., LTC, 2009.

Serway, Raymond A. Física para cientistas e engenheiros - v.1. 3.ed., LTC. 1996

RESNICK, R. E HALLIDAY, D. RJ 4a. ED., Fundamento de Física VOL. I LTC.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

H. Moysés Nussenzveig, Curso de Física Básica (1 - Mecânica), Editora Edgard Blucher Ltda.

P. A. TIPLER, “Física” 2<sup>a</sup> ed. Guanabara Dois Rio, 1985.

SEARS, F. W. E ZEMANSKY, M. W. RJ 1a. ED. FISICA-MECANICA VOL. I, LTC 1974.

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

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **ALGEBRA LINEAR**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 80 HORAS**

**TEÓRICA: 80 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 04**

**PRÉ-REQUISITO:SEM PRÉ-REQUISITO**

**SEMESTRE: 02**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Matrizes e Sistemas Lineares, Inversão de Matrizes e Determinantes, Vetores no Plano e no Espaço, Espaço Vetorial, Transformações Lineares.

### **OBJETIVO**

Assimilar os conceitos de Álgebra Linear, por meio de um tratamento que enfatiza a interação das influências geométricas e algébricas, possibilitando aplicar os métodos de cálculo de interesse nas áreas de engenharia.

### **PROGRAMA**

**Unidade 1: Matrizes e Sistemas Lineares.** 1.1 Matrizes: Tipos, propriedades e operações. 1.2 Sistemas de equações lineares. 1.2.1 Sistemas e Matrizes. 1.2.2 Método de Gauss-Jordan. 1.2.3 Matrizes Equivalentes por linhas. 1.2.4 Sistemas Lineares Homogêneos. **Unidade 2: Inversão de Matrizes e Determinantes.** 2.1 Matriz Inversa. 2.1.1 Propriedades da Inversão. 2.1.2 Métodos para Inversão de Matrizes. 2.2. Determinante. 2.2.1 Desenvolvimentos de Laplace. 2.2.2 Propriedades do Determinante. 2.2.3 Matriz adjunta e Inversa. 2.2.4 Regra de Cramer. **Unidade 3: Vetores no Plano e no Espaço.** 3.1 Soma de Vetores e Multiplicação por Escalar. 3.2 Produto de Vetores. 3.4 Projeção Ortogonal. 3.5 Produto Vetorial. **Unidade 4: Espaço Vetorial.** 4.1 Espaço e Subespaço Vetorial. 4.2 Combinação Linear. 4.3 Dependência e Independência Linear. 4.4 Base de Um Espaço Vetorial. **Unidade 5: Transformações Lineares.** 5.1 Propriedades. 5.2 Imagem e Núcleo. 5.3 Aplicações Lineares e Matrizes. **Unidade 6: Autovetores e Autovalores.** 6.1 Operadores lineares. 6.2 Autovetor e autovalor. 6.3 Polinômio característico. 6.4 Diagonalização.

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

- Aulas expositivas;
- Resolução de exercícios em sala de aula;
- proposição de problemas associados a sistemas de telecomunicações, opcionalmente com uso de ferramentas computacionais e outros recursos que facilitem a aprendizagem e associação de conceitos de matemática e física ao campo de telecomunicações;
- Lista de exercícios.

### **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**

BOLDRINI, J. L. et al. Álgebra Linear. 3a ed. São Paulo, Harbra Ltda., 1986, 411 p.

STEINBRUCH, A. Álgebra linear. São Paulo: Makron Books, 1987.

LAY, D. C. Álgebra linear e suas aplicações. 2.ed. Rio de Janeiro : LTC, 2007.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

LAY, D. C., Álgebra Linear e suas Aplicações, LTC 2a. edição, Rio de Janeiro, 1999.

POOLE, D. Álgebra linear. São Paulo : Pioneira Thomson Learning, 2004.

ANTON, H. Álgebra linear contemporânea. Porto Alegre: Bookman, 2006.

FRANCO, N. B. Álgebra linear, [S.l.]: Pearson, 2016

COELHO, F. U. Um Curso de álgebra linear. 2.ed. São Paulo : Edusp, 2007.

---

**Coordenador do Curso**

---

**Setor Pedagógico**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

<b>DISCIPLINA</b>
<b>CÁLCULO II</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b> <b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS      TEÓRICA: 80 HORAS      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b> <b>PRÉ-REQUISITO: CÁLCULO I</b> <b>SEMESTRE: 02</b> <b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b> <p>Integral definida, Funções transcendentas e trigonométricas, técnicas de integração e formas indeterminadas.</p>
<b>OBJETIVO</b> <p>Apresentar ao aluno a teoria do cálculo diferencial e integral e suas aplicações e dar base matemática tanto às científicas quanto aplicadas a engenharia.</p>
<b>PROGRAMA</b> <p><b>Unidade 1: Integral definida e Aplicações.</b> 1.1 Área entre duas curvas. 1.2 Volume de sólidos. 1.3 Comprimento de arco de curva. 1.4 Área de superfícies de revolução. <b>Unidade 2: Coordenadas Polares.</b> 2.1 Localização de um ponto em Coordenadas Polares. 2.2 Relação entre o Sistema de Coordenadas Cartesianas Retangulares e o Sistema de Coordenadas Polares. 2.3 Gráficos de Equações em Coordenadas Polares. 2.4 Comprimento de Arco de uma Curva dada em Coordenadas Polares. 2.5 Área de Figuras Planas em Coordenadas Polares.<b>Unidade 3: Funções transcendentas.</b> 3.1 As funções exponenciais e logarítmicas. 3.2 A derivada e a integral das funções exponenciais e logarítmicas. 3.3 As funções logarítmicas e exponenciais numa base qualquer.<b>Unidade 4: Funções trigonométricas.</b> 4.1 As funções trigonométricas. 4.2 Derivadas das funções trigonométricas. 4.3 Integração das funções trigonométricas. 4.4 As funções trigonométricas inversas. 4.5 Derivada das funções trigonométricas inversas. 4.6 As funções hiperbólicas. 4.7 A derivada das funções hiperbólicas.<b>Unidade 5: Técnicas de integração e Aplicações.</b> 5.1 Integração por partes. 5.2 Integração de potências de funções trigonométricas. 5.3 Integração por substituições trigonométricas. 5.4 Integração por frações parciais. 5.5 Soma de Riemann e Integrais Definidas. 5.6 Teorema do Valor Médio para Integrais. 5.7 Teorema Fundamental do Cálculo. 5.8 Área entre uma Curva e o Eixo x. 5.9 Área entre Curvas. 5.10 Regra do Trapézio no Cálculo de Áreas. 5.11 Volume por Fatiamento e Rotação em torno de um eixo. 5.12 Comprimento de Curvas Planas. 5.13 Área de uma Superfície de Revolução.<b>Unidade 6 Formas indeterminadas.</b> 6.1 A forma indeterminada 0/0. 6.2 A regra de L'Hôpital. 6.3 A fórmula de Taylor. 6.4 Polinômio de Taylor. 6.5 Integrais impróprias.</p>
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Aulas expositivas;</li><li>- Resolução de exercícios em sala de aula;</li><li>- proposição de problemas associados a sistemas de telecomunicações, opcionalmente com uso de ferramentas computacionais e outros recursos que facilitem a aprendizagem e associação de conceitos de matemática e física ao campo de telecomunicações;</li><li>- Lista de exercícios.</li></ul>

## **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**

STEWART, J. Cálculo - v.2, São Paulo :Cengage Learning, 2013.

MUNEM, M. A.Cálculo - v.2, Rio de Janeiro : LTC, 1982.

LEITHOLD, L. O Calculo com geometria analítica v.2.São Paulo: Makron Books, 1988.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

FLEMMING, D. M.Cálculo A: funções, limite, derivação e integração - 6<sup>a</sup> edição. Pearson. 2007

LEITHOLD, L. O Calculo com geometria analítica. Vol. 1. 3a ed. São Paulo: Harbra. 1994.

MUNEM, M. A.; FOULIS, D. J. Cálculo - v.1 . Rio de Janeiro (RJ): LTC, c1982. v.1. ISBN 85-216-1054-8.

ANTON, H. Cálculo - v.1, 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

STEWART, J.Cálculo - v.1. São Paulo: CengageLearning,Tradução da 7<sup>a</sup> edição. 2013.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **INTRODUÇÃO A PROGRAMAÇÃO**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 120 HORAS      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 Homogêneos, 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 Homogêneos.** 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 no formato presencial: exposição teórica, práticas de laboratório, seminários e atividades a serem desenvolvidas extra-sala de aula. 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.

SCHILD'T, 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. Algorítmos 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

#### EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS

CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503

CÓDIGO DA DISCIPLINA:

CARGA HORÁRIA: 80 HORAS

TEÓRICA: 80 HORAS

PRÁTICA: -

CRÉDITOS: 04

PRÉ-REQUISITO: CÁLCULO II

SEMESTRE: 03

NÍVEL: GRADUAÇÃO

### EMENTA

Equações diferenciais de 1a ordem e aplicações; Teoremas de Existência e Unicidade de Soluções; Equações diferenciais lineares de 2a ordem e aplicações; Soluções por séries de potências; Transformada de Laplace; Sistemas Autônomos no plano.

### OBJETIVO

A disciplina deve capacitar o aluno a modelar, resolver e interpretar as soluções de fenômenos regidos por EDOs (equações diferenciais ordinárias).

### PROGRAMA

**Unidade 1: Equações diferenciais de 1a ordem.** 1.1 Modelos Simples. 1.2 Equações separáveis. 1.3 Equações lineares de primeira ordem. 1.4 Equações exatas. **Unidade 2: Propriedades gerais das equações.** 2.1 Aspectos geométricos. 2.2 Teoremas de existência de soluções. 2.3 Unicidade e dependência contínua. **Unidade 3: Equações diferenciais lineares de 2a ordem com coeficientes constantes.** 3.1 Soluções explícitas das equações homogêneas. 3.2 Método de variação de parâmetros e método de coeficientes a determinar. **Unidade 4: Equações diferenciais lineares de 2a ordem com coeficientes variáveis.** 4.1 Resolução de equações utilizando séries de potências. 4.2 Método de Frobenius. **Unidade 5: Transformada de Laplace.** 5.1 Condições de Existência. 5.2 Propriedades. 5.3 Resolução de equações diferenciais lineares e de sistemas de equações diferenciais lineares. 5.4 Aplicações.

### METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas;
- Resolução de exercícios em sala de aula;
- proposição de problemas associados a sistemas de telecomunicações, opcionalmente com uso de ferramentas computacionais e outros recursos que facilitem a aprendizagem e associação de conceitos de matemática e física ao campo de telecomunicações;
- Lista de exercícios.

### 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

ZILL, D. G.; CULLEN, Michael R. Equações diferenciais - v.1. 3. ed. São Paulo, SP: Pearson Makron Books, 2013. v.1. ISBN 9788534612913.

BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. Equações diferenciais elementares e problemas de

valores de contorno. 7.ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2002. 416 p. ISBN 85-216-1312-1.

NAGLE, R. K.; SAFF, E. B.; SNIDER, A. D. Equações diferenciais. 8. ed. São Paulo, SP: Pearson Education do Brasil, 2012. 570 p. ISBN 9788581430836.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BARBOSA, C. A. S. Cálculo diferencial e integral - v.2. Fortaleza, CE: Livro Técnico, 2004. v.2. ISBN 858921438-9.

BRAGA, C.L.R.. Notas de física-matemática: equações diferenciais, funções de Green e distribuições. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2006. 185 p. ISBN 85-88325-60-8.

BOULOS, P.; CAMARGO, I. de. Geometria analítica: um tratamento vetorial. São Paulo, SP: MacGraw-Hill, 1987. 385 p.

BRONSON, R.; COSTA, G. B. Equações diferenciais. 3.ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2008. 400 p. (Coleção Schaum). ISBN 978-85-7780-183-1.

ZILL, D. G.; CULLEN, M. L. R. Equações diferenciais - v.2. 3. ed. São Paulo, SP: Pearson Makron Books, 2012. v.2. ISBN 9788534611411.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

DISCIPLINA
<b>CÁLCULO III</b>
<b>CURSO:</b> BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b> <b>CARGA HORÁRIA:</b> 80 HORAS <b>TEÓRICA:</b> 80 HORAS <b>PRÁTICA:</b> -
<b>CRÉDITOS:</b> 04 <b>PRÉ-REQUISITO:</b> CÁLCULO II <b>SEMESTRE:</b> 03 <b>NÍVEL:</b> GRADUAÇÃO
<b>EMENTA</b> Cálculo para Funções de Várias Variáveis; Integrais Múltiplas, Séries, Cálculo vetorial.
<b>OBJETIVO</b> Tratar o Cálculo para Funções de Várias Variáveis; Lançar os fundamentos Matemáticos da Teoria do Campo e Séries.
<b>PROGRAMA</b> <b>Unidade 1: Funções de várias variáveis.</b> 1.1 Definição. 1.2 Domínio e Imagem. 1.3 Curvas de nível. 1.4 Derivadas Parciais. 1.5 Diferenciabilidade e o diferencial total. 1.6 A regra da cadeia. 1.7 Derivada direcional. 1.8 Planos tangentes e retas normais. 1.9 Derivadas parciais de ordem superior. 1.10 Máximos e Mínimos relativos. 1.11 Multiplicadores de Lagrange. <b>Unidade 2: Integrais múltiplas.</b> 2.1 A integral dupla. 2.2 Integrais iteradas. 2.3 Integral dupla coordenadas polares. 2.4 Integral tripla. 2.4 Integral tripla em coordenadas cilíndricas e esféricas. 2.6 Mudanças de variáveis usando outras transformações de $R^n$ . 2.7 Integrais de superfícies. 2.8 Área de uma superfície parametrizável. 2.9 Integral de superfície de uma função escalar. 2.10 Integral de superfície de uma função vetorial. <b>Unidade 3: Séries.</b> 3.1 Sequências. 3.2 Séries infinitas. 3.3 Teste de convergência. 3.4 Séries de potências. 3.5 Derivação e integração de séries de potências. 3.6 Séries de potências para resolução de equações diferenciais ordinárias. 3.7 Séries de Fourier. 3.8 Teorema de Fourier sobre a convergência. 3.9 Desigualdade de Bessel. 3.10 Séries de potências. <b>Unidade 4: Cálculo vetorial.</b> 4.1 Funções Vetoriais. 4.2 Integral de Linha de um campo escalar e vetorial. 4.3 Integral de linha de campos conservativos. 4.4 Teoremas de Green, Gauss e Stokes. 4.5 Interpretações físicas do gradiente, divergente e rotacional. 4.6 Leis de conservação de massa. Momento.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b> - Aulas expositivas; - proposição de problemas associados a sistemas de telecomunicações, opcionalmente com uso de ferramentas computacionais e outros recursos que facilitem a aprendizagem e associação de conceitos de matemática e física ao campo de telecomunicações; - Resolução de exercícios em sala de aula; - Lista de exercícios.
<b>AVALIAÇÃO</b> 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**

GONÇALVES, M. B. Cálculo B: funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais curvilíneas e de superfície .2. ed. , São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2013.

STEWART, J. Cálculo - v.2, São Paulo: Cengage Learning, 2013.

LEITHOLD, L. O. - O Cálculo com Geometria Analítica, v. 2, Herbra - São Paulo.

GUIDORIZZI, H. - Um Curso de Cálculo Diferencial e Integral –v. 2, 3 e 4, Editora LTC.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

M.A. MUNEM - D.J. Foulis - Cálculo, Volume 2, LTC Editora S. A. - Rio de Janeiro.

ÁVILA, G. - Cálculo. Funções de Várias Variáveis, Volume 3, Livro Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro.

PINTO, Diomara e Morgado, Cândida Ferreira - Cálculo diferencial e Integral de funções de várias variáveis, Editora UFRJ/SR - 1, 1999.

ANTON, Howard - Cálculo um novo Horizonte, Volume 2, 6º Edição, Editora Bookman, Porto Alegre, 2000.

FLEMMING, D. M.Cálculo A: funções, limite, derivação e integração - 6ª edição. Pearson. 2007

LEITHOLD, L. O Calculo com geometria analítica. Vol. 1. 3a ed. São Paulo: Harbra. 1994.

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

\_\_\_\_\_  
Setor Pedagógico

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **ONDULATÓRIA E ÓPTICA**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 80 HORAS**

**TEÓRICA: 80 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 04**

**PRÉ-REQUISITO: MECÂNICA GERAL**

**SEMESTRE: 03**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Oscilações, Ondas em meios elásticos, Ondas sonoras, Óptica geométrica, Ondas eletromagnéticas (OEM).

### **OBJETIVO**

Oferecer aos alunos uma formação básica em oscilações e ondas eletromagnéticas.

### **PROGRAMA**

**Unidade 1: Oscilações.** 1.1 Movimento harmônico. 1.2 Oscilador harmônico simples. 1.3 Movimento harmônico simples. 1.4 Energia no movimento harmônico simples. 1.5 Movimento harmônico amortecido. 1.6 Oscilações forçadas. 1.7 Ressonância.**Unidade 2: Ondas em meios elásticos.** 2.1 Ondas mecânicas. 2.2 Tipos de ondas. 2.3 Ondas Progressivas. 2.4 Princípio da superposição. 2.5 Velocidade da onda (velocidade de fase e de grupo). 2.6 Potência e intensidade. 2.7 Interferência de ondas. 2.8 Ondas estacionárias. 2.9 Ondas complexas. 2.10 Ressonância.**Unidade 3: Ondas sonoras.** 3.1 Ondas audíveis, ultra-sônicas e infra-sônicas. 3.2 Propagação e velocidade das ondas longitudinais. 3.3 Ondas longitudinais progressivas e estacionárias. 3.4 Fontes sonoras. 3.5 Batimento. 3.6 Efeito Doppler.**Unidade 4: Óptica geométrica.** 4.1 Natureza e propagação da luz. 4.2 Refração e reflexão em Superfícies Planas. 4.3 Princípios de Huygens e Fermat. 4.4 Espelhos planos. 4.5 Refração e reflexão. 4.6 Reflexão interna total. 4.7 Superfícies curvas. 4.8 Espelhos esféricos. 4.9 Superfícies refratoras esféricas. 4.10 Lentes delgadas. 4.11 Sistemas ópticos compostos. 4.12 Instrumentos ópticos e o olho humano. 4.13 Difração e redes de difração.**Unidade 5: Ondas eletromagnéticas (OEM).** 5.1 Ondas progressivas e as equações de Maxwell. 5.2 Natureza e propagação da luz. 5.3 A luz e o espectro eletromagnético. 5.4 Energia e momento linear. 5.5 Velocidade da luz. 5.6 Pressão de radiação. 5.7 Polarização.

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

- Aulas expositivas;
- Resolução de exercícios em sala de aula;
- proposição de problemas associados a sistemas de telecomunicações, opcionalmente com uso de ferramentas computacionais e outros recursos que facilitem a aprendizagem e associação de conceitos de matemática e física ao campo de telecomunicações;
- Lista de exercícios.

### **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**

TIPLER, P. A, Física, Vol. 2. Livros técnicos e científicos editora S/A 4º Ed. RJ. 2000.

RWAY, R. A.; JEWET, J. W. Princípios da Física, Vols. 3 e 4. Thomson. SP. 2002.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. Física II: termodinâmica e ondas. 12ª ed. Imprenta [S.l.]: Pearson. 2008.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ALONSO, M.; FINN, E. Física. Um Curso Universitário Vol. 3 e 4 –Edgard Blücher. SP. 1972.

GRUPO de Reelaboração do Ensino de Física (GREF). Física 2: física térmica, óptica. 5.ed. Imprenta São Paulo : Edusp, 2007.

TIPLER, P. A, Física, Vol. 1. Livros técnicos e científicos editora S/A 4º Ed. RJ. 2000.

CHAVES, A. Física básica: gravitação, fluidos, ondas, termodinâmica. Rio de Janeiro : LTC, 2007.

---

**Coordenador do Curso**

---

**Setor Pedagógico**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **CIRCUITOS CC**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 80 HORAS**

**TEÓRICA: 80 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 04**

**PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO**

**SEMESTRE: 03**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Conceitos básicos de corrente, tensão e potência; Leis Básicas da Eletrodinâmica; Técnicas de Análise de Circuitos; Indutância e Capacitância; Transitório RL e RC; Quadripolos.

### **OBJETIVO**

Ao final da disciplina, o aluno será capaz de entender e analisar circuitos elétricos em corrente contínua, bem como calcular potências fornecidas e consumidas em um circuito. O aluno também será capaz de entender o funcionamento de indutores e capacitores em regime permanente e transitório, bem como fazer análise de quadripolos. O aluno será capaz também de montar e realizar medições de corrente e tensão em circuitos CC.

### **PROGRAMA**

**Unidade 1: Conceitos Básicos (10 horas).** 1.1 Corrente Elétrica. 1.2 Tensão. 1.3 Fontes Independentes e Dependentes. 1.4 Potência Absorvida e Fornecida. 1.5 Conceito de Nô, Malha, Laço e Ramo. **Unidade 2: Leis Básicas da Eletrodinâmica (10 horas).** 2.1 Lei de Ohm. 2.2 Lei de Kirchhoff das tensões. 2.3 Lei de Kirchhoff das Correntes. 2.4 Resolução de circuitos utilizando as leis básicas.

**Unidade 3: Técnicas de Análise de Circuitos (30 horas).** 3.1 Divisor de Tensão. 3.2 Divisor de Corrente. 3.3 Análise de malhas. 3.4 Análise Nodal. 3.5 Análise de Laços. 3.6 Transformação de fontes. 3.7 Teorema da superposição. 3.8 Teorema de Milman. 3.9 Equivalente Thevenin. 3.10 Equivalente Norton. 3.11 Teorema da Máxima Transferência de Potência. **Unidade 4: Indutância e Capacitância (10 horas).** 4.1 O Indutor. 4.2 Associação de indutâncias. 4.3 Relação tensão X Corrente para o indutor. 4.4 O Capacitor. 4.5 Associação de Capacitâncias. 4.6 Relação tensão X Corrente para o capacitor. 4.7 Capacitor e Indutor alimentado por tensão CC. **Unidade 5: Transitório RL e RC (10 horas).** 5.1 Transitório RL e RC - Resposta natural. 5.2 Transitório RC e RC - Resposta completa. **Unidade 6: Quadripolos (10 horas).** 6.1 Parâmetro R. 6.2 Parâmetro G. 6.3 Parâmetro h. 6.4 Conversões.

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

As ações pedagógicas estão centradas no desenvolvimento de habilidades cognitivas. Essas habilidades incluem, entre outras, o raciocínio, a investigação e a formação de conceitos. As aulas serão baseadas na teoria de David Ausubel sobre a aprendizagem significativa. A aprendizagem significativa foi desenvolvida para proporcionar diminuição dos esforços cognitivos na obtenção do conhecimento. A teoria de David Ausubel foi escolhida para nortear as aulas da disciplina Eletricidade CC, pela importância dada à aprendizagem de conteúdos conceituais que implicitamente ensina o aluno a aprender. As aulas ministradas serão ora expositórias, ora laboratoriais, exercitando a capacidade do aluno de aplicar na prática o que aprendeu na teoria.

## AVALIAÇÃO

A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações dos relatórios das práticas desenvolvidas e provas de laboratório. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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

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.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

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

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.

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.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **LABORATÓRIO DE CIRCUITOS CC**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 40 HORAS**

**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.

### **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 Wagner. 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

#### CÁLCULO NUMÉRICO

**CURSO:** BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA:** 80 HORAS

**TEÓRICA:** 80 HORAS

**PRÁTICA:** -

**CRÉDITOS:** 04

**PRÉ-REQUISITO:** CÁLCULO I; INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO

**SEMESTRE:** 04

**NÍVEL:** GRADUAÇÃO

### EMENTA

sistemas numéricos, erros de arredondamento e truncamento, sistemas lineares, equações algébricas e transcendentais, interpolação, integração numérica, equações diferenciais ordinárias.

### OBJETIVOS

Em conjunto com as demais disciplinas de matemática, promover o desenvolvimento do raciocínio abstrato do aluno e introduzir o ferramental matemático necessário à outras disciplinas do curso. Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de encontrar a solução numérica de sistemas de equações lineares, raízes de equações polinomiais e não polinomiais, realizar interpolação e integração numérica e resolver equações diferenciais ordinárias por métodos numéricos.

### PROGRAMA

**Unidade 1: Sistemas Numéricos e Erros (8 horas).** 1.1 Sistemas numéricos decimal, binário, octal e hexadecimal. 1.2 Erros de arredondamento e truncamento e propagação de erros. **Unidade 2: Sistemas lineares(18 horas).** 2.1 Introdução, classificação dos sistemas lineares. 2.2 Métodos diretos – Gauss, Jordan, Pivotação Completa. 2.3 Métodos – iterativos Jacobi, Gauss-Seidel. 2.4 Sistemas lineares complexos. **Unidade 3: Zeros de Funções(14 horas).** 3.1 Introdução – zeros de funções polinomiais. 3.2 Método de Briot-Ruffini, Método de Horner. 3.3 Isolamento das raízes. 3.4 Método da bisseção, Método das cordas, Método de Newton.**Unidade 4: Interpolação(14 horas).** 4.1 Conceito de interpolação, interpolação linear. 4.2 Interpolação quadrática e polinomial. 4.3 Interpolação de Lagrange. 4.4 Diferenças divididas, Fórmula de Newton 4.5 Diferenças finitas, Fórmula de Gregory-Newton.**Unidade 5: Técnicas de Integração Numérica(10 horas).** 5.1 Integração analítica x integração numérica. 5.2 Regra dos trapézios, Regra dos trapézios composta, Erro de truncamento. 5.3 Primeira Regra de Simpson, Erro de truncamento. 5.4 Segunda Regra de Simpson, Erro de truncamento. 5.5 Extrapolação de Richardson.**Unidade 6: Equações Diferenciais Ordinárias(8 horas).** 6.1 EDO de primeira ordem. 6.2 Método de Euler, propagação do erro no método de Euler. 6.3 Métodos de Runge-Kutta. 6.4 Métodos baseados em integração numérica.

### METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

- Aulas expositivas;
- Aulas práticas em laboratório;
- Proposição de problemas associados a sistemas de telecomunicações;
- Resolução de exercícios em sala de aula.

## AVALIAÇÃO

A avaliação será feita através de provas escritas e trabalhos. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MAIA, Miriam Lourenço et al. Cálculo numérico: com aplicações. 2.ed. São Paulo (SP): Harbra, 1987. 367 p.

REINALDO, Reinaldo; LIMA, Antônio Carlos de; HETEM JUNIOR, Annibal. Cálculo numérico. Rio de Janeiro (RJ): LTC, 2013. 153 p.

RUGGIERO, Márcia A. Gomes; LOPES, Vera Lúcia da Rocha. Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais. 2.ed. São Paulo (SP): Pearson Makron Books, 2005. 406 p.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CHAPRA, Steven. Métodos numéricos para engenharia. 5. ed. São Paulo (SP): McGraw-Hill, 2008. 809 p

FRANCO, Neide Bertoldi. Cálculo numérico - problemas e exercícios. São Paulo (SP): Pearson Prentice Hall, 2013. 505 p.

GILAT, Amos. Métodos numéricos para engenheiros e cientista: uma introdução com aplicações usando o MATLAB. Porto Alegre (RS): Bookman, 2008. 479 p.

MIRSHAWKA, Victor. Cálculo numérico. São Paulo (SP): Nobel, 1979. 601 p.

SANTOS, Vitoriano Ruas de Barrus. Curso de cálculo numérico. Rio de Janeiro (RJ): Ao Livro Técnico, 1972. 256 p. (Ciência da Computação).

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

### DISCIPLINA

#### ELETROMAGNETISMO BÁSICO

CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503

CÓDIGO DA DISCIPLINA:

CARGA HORÁRIA: 80 HORAS

TEÓRICA: 80 HORAS

PRÁTICA: -

CRÉDITOS: 04

PRÉ-REQUISITO: ONDULATÓRIA E ÓPTICA; CÁLCULO III

SEMESTRE: 04

NÍVEL: GRADUAÇÃO

### EMENTA

Carga elétrica e matéria, Campo elétrico, Lei de Gauss, Potencial elétrico, Capacitores e Dielétricos, Corrente elétrica, Circuitos de corrente contínua, Campo magnético, Lei de Ampère, Propriedades Eletromagnética da Matéria, Lei de Faraday, Oscilações eletromagnéticas, Correntes alternadas, Equações de Maxwell.

### OBJETIVO

Oferecer uma formação básica em eletromagnetismo.

### PROGRAMA

**Unidade 1: Carga elétrica e matéria.** 1.1 Condutores e isolantes. 1.2 Lei de Coulomb. **Unidade 2: Campo elétrico.** 2.1 Linhas de força do campo elétrico. 2.2 Carga puntiforme num campo elétrico. 2.3 Dipolos elétricos em campos elétricos. **Unidade 3: Lei de Gauss.** 3.1 Fluxo do campo elétrico. 3.2 A lei de Gauss. 3.3 Carga e campo nas superfícies condutoras. 3.4 Lei de Gauss e a Lei de Coulomb. 3.5 Lei de Gauss para campo elétrico com simetria: Linear; Plana, Esférica, Cilíndrica. **Unidade 4: Potencial elétrico.** 4.1 Potencial e campo elétrico. 4.2 Energia potencial eletrostática. 4.3 Cálculo do potencial elétrico de distribuições contínuas de cargas. 4.4 Superfícies equipotenciais. **Unidade 5: Capacitores e dielétricos.** 5.1 Capacitância. 5.2 Capacitor de placas paralelas, cilíndricas e esféricas. 5.3 Dielétricos e a lei de Gauss. 5.4 O armazenamento de energia elétrica. **Unidade 6: Lei de Ampère.** 6.1 Fontes do campo magnético. 6.2 O campo magnético de cargas puntiformes em movimento. 6.3 O campo magnético de correntes. 6.4 Lei de Biot-Savart. 6.5 Lei de Ampère. 6.6 Solenóides e Toróides. 6.7 Propriedades dipolares de uma bobina de corrente elétrica. 6.8 Lei de Ampère na forma diferencial. **Unidade 7: Propriedades Eletromagnética da Matéria.** 7.1 Votor magnetização e votor campo magnetizante. 7.2 Spin de átomos e elétrons: momento angular. 7.3 Fluxo magnético. 7.4 Susceptibilidade magnética. 7.5 Leis de Gauss para o magnetismo. **Unidade 8: Lei de Faraday.** 8.1 Força eletromotriz induzida e a lei de Faraday. 8.2 Lei de Lenz. 8.3 Campos magnéticos dependentes do tempo. 8.4 Geradores e motores. 8.5 Indutância, auto-indução e indução mútua. 8.6 Energia magnética. 8.7 Densidade de energia de um campo magnético. **Unidade 9: Equações de Maxwell.** 9.1 Equações básicas de eletromagnetismo. 9.2 Campos magnéticos induzidos. 9.3 Corrente de deslocamento. 9.4 Equações de Maxwell. 9.5 Noções sobre a Propagação de Ondas Eletromagnéticas.

### METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas;
- Resolução de exercícios em sala de aula;
- proposição de problemas associados a sistemas de telecomunicações, opcionalmente com uso de ferramentas computacionais e outros recursos que facilitem a aprendizagem e associação de conceitos de matemática e física ao campo de telecomunicações;
- Lista de exercícios.

## 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

HALLIDAY, D. e RESNICK, R. Física. Vol. 3. Livros Técnicos e Científicos Editora S/A – SP. 1980.

TIPLER, P. A. Física, Vol 3. Eletricidade e Magnetismo, Ótica. LTC – Livros Técnicos e Científicos S. A.

ALONSO, M. e FINN, E. Física – Um Curso Universitário. – Vol. 2 Editora Edgard Blucher, SP. 1972.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ARNOLD, R. Fundamentos de Eletrotécnica. Volume 1. EPU. SP. 1975

MARTINS, Nelson. Introdução a teoria da eletricidade e do magnetismo. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1990.

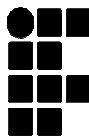
REITZ, John R. Fundamentos da teoria eletromagnética. Colaboração de Frederick J Milford; Robert W Christy. 3. ed. Rio de Janeiro: campus, 1988.

EISBERG, R.M. e LERNER, L. S. Física – Fundamentos e Aplicações. Vols. 3 e 4. Editora McGraw Hill do Brasil – SP. 1982.

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

CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503

CÓDIGO DA DISCIPLINA:

CARGA HORÁRIA: 80 HORAS

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), resolvidores 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 (Analizador 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. Intereração usuário-servidor: cookies. 2.2.5. Caches web. 2.2.6. GET condicional. 2.2.7. Práticas com Wireshark (Intereração 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.

## 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.

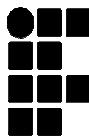
SOUZA, Lindeberg Barros de. Projetos e implementação de redes: fundamentos, soluções, arquiteturas e planejamento. 3. ed. rev. São Paulo, SP: Érica, 2013. 318 p.

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](http://cisco.netacad.net)

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

DISCIPLINA
<b>CIRCUITOS CA</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b> <b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS      TEÓRICA: 80 HORAS      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b> <b>PRÉ-REQUISITO: CIRCUITOS CC</b> <b>SEMESTRE: 04</b> <b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b> <p>Gerador elementar de corrente alternada; Parâmetros das formas de ondas senoidais, Fasores e álgebra fasorial. Conceito de impedância; Circuitos monofásicos em corrente alternada; Análise de circuitos RLC; Potência complexa, Teoremas de Thevenin, Norton, Superposição e Leis de Kirchoff; Parâmetros Z, Y e H, Potência Complexa; Ressonância Série e Paralela e Transformadores.</p>
<b>OBJETIVO</b> <p>Ao final da disciplina, o aluno será capaz de entender e analisar circuitos elétricos em corrente alternada, bem como calcular potências fornecidas e consumidas em um circuito CA. O aluno também será capaz de entender o funcionamento de circuitos RC, RL, RLC em regime permanente. O aluno saberá também montar e realizar medições de circuitos ressonantes e com transformadores.</p>
<b>PROGRAMA</b> <p><b>Unidade 1: Gerador elementar de corrente alternada.</b> 1.1 Princípio do gerador de corrente alternada senoidal. 1.2 Equação da forma de onda senoidal ou cossenoideal. <b>Unidade 2: Parâmetros das formas de ondas senoidais.</b> 2.1 Valor máximo, valor eficaz, valor médio, valor de pico a pico, período, frequência, ângulo de fase, equação das formas de onda de tensão e corrente no domínio do tempo. 2.2 Sinais elétricos (Equações de onda quadrada, retangular, triangular e dente de serra). <b>Unidade 3: Fasores e álgebra fasorial.</b> 3.1 Teoria dos números complexos. 3.2 Notação de fasores de grandezas alternadas (forma retangular e polar). 3.3 Operação com fasores. <b>Unidade 4: Impedância Complexa.</b> 4.1 Conceito de impedância: Resistência em corrente alternada (CA). 4.2 Capacitância em CA. 4.3 Reatância capacitiva. 4.4 Indutância em CA. 4.5 Reatância indutiva. Condutância. 4.6 Susceptância indutiva. 4.7 Susceptânciacapacitativa. <b>Unidade 5: Circuitos monofásicos em corrente alternada.</b> 5.1Lei de Ohm na forma fasorial. 5.2 Diagramafasorial e diagrama senoidal, (Circuitos resistivo puro, indutivo puro, capacitivo puro). <b>Unidade 6: Análise de circuitos RL e RC.</b> 6.1 Circuitos RL e RC ligados em série com uma fonte CA. 6.2 Circuitos RL e RC ligados em paralelo com uma fonte CA. 6.3 Diagramas fasorial e senoidal. <b>Unidade 7: Análise de circuitos RLC.</b> 7.1Análise de circuitos RLC ligados em série com uma fonte CA. 7.2 Análise de circuitos RLC ligados em paralelo com uma fonte CA. 7.3 Circuitos mistos. 7.4 Teorema de Thevenin, Norton, superposição dos efeitos. 7.5 Resposta de circuitos RLC. <b>Unidade 8: Potência.</b> 8.1 Potência monofásica, (aparente, útil, reativa). 8.2 Triângulo das potências. 8.3 Potência complexa. 8.4 Introdução a circuitos trifásicos. 8.5 Potência em circuitos trifásicos. 8.6 Potência de cargas em paralelo: motores e fornos trifásicos. 8.7 Máxima transferência de potência. <b>Unidade 9: Fator de potência.</b> 9.1 Fator de potência. 9.2 Correção do fator de potência. 9.3 Cálculo para banco de capacitores. <b>Unidade 10: Leis de Kirchoff.</b> 10.1 Resolução de circuitos usando a lei das malhas ou lei das tensões de Kirchoff. 10.2 Resolução de circuitos usando a lei dos nós ou lei das correntes de Kirchoff. <b>Unidade 11: Modelos gerais para quadripolos.</b> 11.1 Circuitos a quatro terminais. 11.2 Parâmetros: admitância, impedância e híbridos. 11.3 Redes equivalentes. 11.4 Transformação estrela-triângulo. <b>Unidade 12: Ressonância.</b> 12.1 Ressonância série e paralela. 12.2</p>

Fator de qualidade. 12.3 Cálculo da frequência de ressonância. 12.4 Cálculo das frequências de meia-potência.**Unidade 13: Transformador.** 13.1 Conceitos de auto-indução e indução mútua. 13.2 Cálculo da indutância mútua. 13.3 Localização dos pontos. 13.4 Circuito equivalente – acoplamento condutivo. 13.5 Transformador ideal. 13.6 Transformador real – perdas e rendimento. 13.7 Transformadores para instrumentos (TP – transformador de potencial e TC – transformadores de corrente).

## METODOLOGIA DE ENSINO

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

## 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

JOHNSON, David E. Fundamentos de análise de circuitos elétricos. Colaboração de John L Hilburn; Johnny Richard Johnson. Traduzido por Onofre de Andrade Martins; Marco Antonio Moreira de Santis. 4. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2000.

O'MALLEY, John. Análise de circuitos. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.

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

Edminister, Joseph. Circuitos Elétricos. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975

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

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALBUQUERQUE, R. Oliveira. Circuitos em corrente alternada. Editora Érica - São Paulo, 1<sup>a</sup> edição. 1997.

ANZENHOFER, HEIM, SCHULTHEISS, WEBER. Eletrotécnica para as Escolas Profissionais. Editora mestre Jou, 3<sup>a</sup> edição, 1980.

BOYLESTAD, Robert L. Introdução á Análise de Circuitos. Prentice - Hall do Brasil, 8<sup>a</sup> edição, 1977.

DESOER, Charles A. Teoria básica de circuitos. Colaboração de Ernest S Kuh. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1979.

ALEXANDER, Charles K. Fundamentos de circuitos elétricos. Colaboração de Matthew N. O Sadiku. Porto Alegre: Bookman, 2003.

GUSSOW, Milton. Eletricidade Básica. Editora Schaum McGraw-Hill - São Paulo, 1985.

CASTRO Jr., Carlos A.; TANAKA, Marcia R. Circuitos de Corrente Alternada. Editora da Unicamp, 1995.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **LABORATÓRIO DE CIRCUITOS CA**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 40 HORAS**

**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.

### **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.

GONÇALVES, Dalton. Física: eletricidade, eletromagnetismo, corrente alternada. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 640 p.

Janeiro, RJ: Livro Técnico, 1993. 416 p.

CUTLER, Phillip. Analise 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, 14<sup>a</sup> 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**

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

### DISCIPLINA

#### ELETROMAGNETISMO APLICADO

CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503

CÓDIGO DA DISCIPLINA:

CARGA HORÁRIA: 80 HORAS

TEÓRICA: 80 HORAS

PRÁTICA: -

CRÉDITOS: 04

PRÉ-REQUISITO: ELETROMAGNETISMO BÁSICO E CÁLCULO NUMÉRICO

SEMESTRE: 05

NÍVEL: GRADUAÇÃO

### EMENTA

Revisão de Análise Vetorial, Equações de Maxwell na forma diferencial e condições de contorno, Aplicações em campos eletrostáticos, magnetotásticos e eletromagnetostáticos, Energia, Potência, Tensão e Momento Eletromagnético, Ondas Eletromagnéticas.

### OBJETIVO

Fornecer os conhecimentos de teoria eletromagnética necessários para entendimento de fenômenos relacionados a área de telecomunicações e para aplicações em engenharia de telecomunicações.

### PROGRAMA

**Unidade 1: Revisão de Análise Vetorial.** Campos vetoriais e escalares, operações com vetores, transformações de coordenadas vetoriais; integrais curvilíneas e de superfície; operações diferenciais vetoriais; teoremas vetoriais integrais. **Unidade 2: Equações de Maxwell na forma diferencial e condições de contorno.** Equações de Maxwell na forma diferencial; condições de contorno em eletrostática e magnetostática; força de Lorentz.**Unidade 3: Aplicações em campos eletrostáticos, magnetotásticos e eletromagnetostáticos.** Equações de Laplace e de Poisson; teorema da unicidade, método das imagens, solução das equações de Laplace e de Poisson em coordenadas retangulares, cilíndricas e esféricas; métodos numéricos: diferenças finitas, momentos e elementos finitos.**Unidade 4: Energia, Potência, Tensão e Momento Eletromagnético.** Relações gerais de energia, relações de energia em campo eletrostático e magnetostático; Teorema de Thompson; Conceito de Potência num circuito; Tensão e momento eletromagnético.**Unidade 5: Ondas Eletromagnéticas.** Ondas Eletromagnéticas, condições de contorno para campo eletromagnético, eletromagnetismo harmônico no tempo, equações de Maxwell no domínio complexo, Teorema de Poynting e vetor complexo de Poynting, equações de onda, propagação ondas eletromagnéticas planas e uniformes, análise do domínio do tempo de ondas planas e uniformes, OEM harmônicas em dielétricos perfeitos, bons dielétricos e bons condutores, efeito pelicular, propagação de ondas em plasmas, dispersão e velocidade de grupo, polarização de ondas eletromagnéticas.

### METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas, seminários e com uso de computador para análise numérica.

### 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**

WENTWORTH, S. M., Eletromagnetismo Aplicado: Abordagem antecipada das linhas de transmissão, São Paulo, Bookman, 2009.

SADIKU, M. N. O. Elementos de Eletromagnetismo, 3<sup>a</sup> ed. Porto Alegre, Bookman, 2004

HAYT JR., WILLIAM; H.BUCK, JOHN A. ; Eletromagnetismo, 7<sup>a</sup> ed., Porto Alegre, Bookman, 2010.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

HALLIDAY, D. e RESNICK, R. Física. Vol. 3. Livros Técnicos e Científicos Editora S/A – SP. 1980.

TIPLER, P. A. Física, Vol 3. Eletricidade e Magnetismo, Ótica. LTC – Livros Técnicos e Científicos S. A.

ALONSO, M. e FINN, E. Física – Um Curso Universitário. – Vol. 2 Editora Edgard Blucher, SP. 1972.

ARNOLD, R. Fundamentos de Eletrotécnica. Volume 1. EPU. SP. 1975

MARTINS, Nelson. Introdução a teoria da eletricidade e do magnetismo. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1990.

REITZ, John R. Fundamentos da teoria eletromagnética. Colaboração de Frederick J Milford; Robert W Christy. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1988.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

### DISCIPLINA

#### REDES DE COMPUTADORES II

CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503

CÓDIGO DA DISCIPLINA:

CARGA HORÁRIA : 80 HORAS

TEÓRICA: 80 HORAS

PRÁTICA: -

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 RIPng). 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 (VariableLengthSubnetMask). 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 RIPng.**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 Multimídia.** 8.1. Aplicação de Redes Multimídia 8.2. Dimensionando redes do melhor esforço 8.3. Fornecendo múltiplas classes de serviço 8.4. DiffServ 8.5 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.

## 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](http://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](http://cisco.netacad.net).

SOUZA, 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 Kaufmann Publishers, 2001.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

DISCIPLINA
<b>PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA</b>
<b>CURSO:</b> BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b> <b>CARGA HORÁRIA : 80 HORAS</b> <b>TEÓRICA: 80 HORAS</b> <b>PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b> <b>PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO</b> <b>SEMESTRE: 05</b> <b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Introdução à probabilidade, Estatística descritiva, Inferência estatística, Métodos estatísticos, Introdução aos processos estocásticos, Introdução à teoria de filas.
<b>OBJETIVO</b>
Apresentar os conceitos básicos de probabilidade.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Introdução à probabilidade.</b> 1.1 Espaço probabilístico. 1.2 Eventos aleatórios. 1.3 Variáveis aleatórias e probabilidades. 1.4 Distribuições de probabilidades. <b>Unidade 2: Estatística descritiva.</b> 2.1 Estimativas de parâmetros. 2.2 Intervalos de confiança. 2.3 Testes estatísticos. 2.4 Amostragem. <b>Unidade 3: Inferência estatística.</b> 3.1 Teoria da estimativa e testes de hipóteses. 3.2 Regressão linear simples. <b>Unidade 4: Métodos estatísticos.</b> 4.1 Correlação. 4.2 Série temporal. 4.3 Simulação. <b>Unidade 5: Introdução aos processos estocásticos.</b> 5.1 Funções de variáveis aleatórias. 5.2 Processos Estocásticos. 5.3 Modelos estocásticos. <b>Unidade 6: Introdução à teoria de filas.</b>
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
A disciplina é desenvolvida no formato presencial: - Aulas expositivas; - Resolução de exercícios em sala de aula; - Lista de exercícios.
<b>AVALIAÇÃO</b>
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.
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
MEYER, Paul L. Probabilidade: aplicações à estatística. 2.ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2000.
MORETTIN, Luiz Gonzaga. Estatística básica: probabilidade e inferência: volume único. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2012.
MORETTIN, Pedro A.; BUSSAB, Wilton de O. Estatística básica. 5.ed. São Paulo, SP: Saraiva, 2004.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ALENCAR, Marcelo Sampaio de. Probabilidade e processos estocásticos. São Paulo, SP: Érica, 2009.

ARA, Amilton Braio; MUSSETTI, Ana Villares; SCHNEIDERMAN, Boris. Introdução à estatística. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2003.

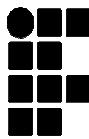
FARIAS, Alfredo Alves de; CÉSAR, Cibele Comini; SOARES, José Francisco. Introdução à estatística. 2.ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2003.

FONSECA, Jairo Simon da; MARTINS, Gilberto de Andrade. Curso de estatística. São Paulo, SP: Atlas, 1996.

WALPOLE, Ronald E. et al. Probabilidade & estatística para engenharia e ciências. 8. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2013.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

DISCIPLINA
<b>ELETRÔNICA ANALÓGICA I</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b> <b>CARGA HORÁRIA : 80 HORAS      TEÓRICA: 80 HORAS      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b> <b>PRÉ-REQUISITO: CIRCUITOS CA</b> <b>SEMESTRE: 05</b> <b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b> <p>Física dos Semicondutores; Circuitos com Diodos; Transistor Bipolar; Polarização do Transistor; Amplificadores a Transistor Bipolar.</p>
<b>OBJETIVO</b> <p>Ao final da disciplina, o aluno será capaz de entender e analisar circuitos com diodos retificadores. Será capaz de montar e fazer medições em circuitos com diodos. Saberá entender o funcionamento de transistores de junção bipolar, bem como seus circuitos de polarização. Saberá montar e analisar amplificadores a transistor.</p>
<b>PROGRAMA</b> <p><b>Unidade 1: Física dos Semicondutores (10 horas).</b> 1.1 Semicondutores intrínsecos e extrínsecos. 1.2 Impurezas aceitadoras e doadoras. 1.3 Propriedades elétricas do silício e do germânio. 1.4 Características da junção PN. 1.5 Polarização direta e reversa. 1.6 Curva característica de um diodo. <b>Unidade 2: Circuitos com Diodos (30 horas).</b> 2.1 Retificadores de meia onda e onda completa. 2.2 Filtros capacitivos nos circuitos retificadores. 2.3 Limitadores e Grampeadores. 2.4 Diodozener e diodo emissor de luz: simbologia e curva característica. 2.5 Regulação usando diodo zener. <b>Unidade 3: Transistor Bipolar (10 horas).</b> 3.1 Simbologia, curvas características, especificação e modelamento de transistores NPN e PNP. 3.2 O transistor como chave. 3.3 O transistor como fonte de corrente. <b>Unidade 4: Polarização do Transistor (10 horas).</b> 4.1 Reta de Carga CC. 4.2 Circuitos polarizadores de transistores. 4.3 Efeito da temperatura nos diversos tipos de polarização. <b>Unidade 5: Amplificadores a Transistor Bipolar (20 horas).</b> 5.1 O amplificador nas configurações básicas: emissor comum, coletor comum e base comum. 5.2 Os capacitores de acoplamento e de derivação. 5.3 O teorema da superposição para amplificadores. 5.4 Resistência CA da junção base – emissor. 5.5 Circuito equivalente do transistor. 5.6 Ganho de tensão e de corrente. 5.7 Impedância de entrada e saída. 5.8 Efeito de realimentação. 5.9 Amplificadores de múltiplos estágios.</p>
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b> <p>A disciplina é desenvolvida no formato presencial: exposição teórica, práticas de laboratório. Os conteúdos das aulas serão detalhados conforme o cronograma do semestre.</p>
<b>AVALIAÇÃO</b> <p>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.</p>

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BOYLESTAD, ROBERT L.; NASHELSKY, LOUIS. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. Editora PRENTICE HALL BRASIL, 8<sup>a</sup> Edição - 2004.

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.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

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.

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**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA ANALÓGICA**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**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.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A freqüência 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**

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**

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

DISCIPLINA
<b>GUIAS E ONDAS</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b> <b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS                  TEÓRICA: 80 HORAS                  PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b> <b>PRÉ-REQUISITO: ELETROMAGNETISMO APLICADO</b> <b>SEMESTRE: 06</b> <b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b> <p>Reflexão e Transmissão de ondas planas. Linhas de Transmissão. Guias de onda retangular e cilíndrica. Cavidades Ressonantes.</p>
<b>OBJETIVO</b> <p>Analisar, modelar, discutir e fornecer aspectos teóricos e práticos do guiamento de onda eletromagnéticas em linhas de transmissão e guias de onda.</p>
<b>PROGRAMA</b> <p><b>Unidade 1: Reflexão e Transmissão de Ondas Planas.</b> Incidência normal em plano perfeitamente condutor, Incidência normal em interface penetrável, resistência superficial de bons condutores, incidência oblíqua em um condutor perfeito, incidência oblíqua em um dielétrico, reflexão interna total e ângulo de Brewster, propagação de ondas em meios multicamadas.<b>Unidade 2: Linhas de transmissão.</b> Equações e parâmetros de linhas de transmissão, linhas de transmissão sem perdas e com perdas, coeficiente de reflexão para linhas de transmissão, potência em linhas de transmissão, impedância em linhas de transmissão, análise de circuitos com linhas de transmissão, linhas de transmissão em curto-circuito e circuito aberto, Carta de Smith e aplicações, transientes em linhas de transmissão, ressonadores de linhas de transmissão. Casamento de impedância com linhas de transmissão: casamento em L, T, <math>\pi</math>, quarto de onda e toco. <b>Unidade 3: Guias de Onda Retangular e Cilíndrica.</b> Análise de guias de onda com base em reflexões múltiplas. Propagação e ondas evanescentes. Modo dominante. Guia de onda retangular e cilíndrico: Modos TE e TM, frequência de corte, impedância de onda, fluxo de potência, dispersão, velocidade de fase, velocidade de grupo. Funções de Bessel. Acopladores. Análise de guia de onda dielétrica. Princípio de Huygens.<b>Unidade 4: Cavidades resonantes.</b> Campos eletromagnéticos em cavidades retangulares e cilíndricas; modos de ressonância; figura de mérito da cavidade; circuitos equivalentes para cavidades; Energia eletromagnética armazenadas em um cavidade ressonante.</p>
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b> <p>Aulas teóricas, práticas e com uso de computador para análise numérica aplicada.</p>
<b>AVALIAÇÃO</b> <p>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.</p>

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- SADIKU, M. N. O. Elementos de Eletromagnetismo. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. 688p.
- BALANIS, C. A. Advanced Engineering Electromagnetics, New York: John Wiley & Sons, 1989. 969p.
- HAYT JR, W. H. Eletromagnetismo. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1983.
- COLLIN, R. E. Field Theory of Guides Waves, Wiley-IEEE Press, 1991. 864p.
- HARRINGTON, R. F. Time-Harmonic Eletromagnetic Fields, New York: John Wiley & Sons, 2001. 473p.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- HALLIDAY, D. e RESNICK, R. Física. Vol. 3. Livros Técnicos e Científicos Editora S/A – SP. 1980.
- ARNOLD, R. Fundamentos de Eletrotécnica. Volume 1. EPU. SP. 1975
- MARTINS, Nelson. Introdução a teoria da eletricidade e do magnetismo. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1990.
- REITZ, John R. Fundamentos da teoria eletromagnética. Colaboração de Frederick J Milford; Robert W Christy. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1988.
- EISBERG, R.M. e LERNER, L. S. Física – Fundamentos e Aplicações. Vols. 3 e 4. Editora McGraw Hill do Brasil – SP. 1982.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

### DISCIPLINA

#### GERÊNCIA DE REDES DE COMPUTADORES

CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503

CÓDIGO DA DISCIPLINA:

CARGA HORÁRIA: 40 HORAS

TEÓRICA: 40 HORAS

PRÁTICA: -

CRÉDITOS: 02

PRÉ-REQUISITO: REDES DE COMPUTADORES I

SEMESTRE: 06

NÍVEL: GRADUAÇÃO

### EMENTA

Conceitos Gerais de Gerência de Redes, Modelo de Gerenciamento da INTERNET (Modelo SNMP), Monitoramento Remoto (RMON), Tendências da Gerência de Redes.

### OBJETIVO

O cumprimento da disciplina busca dar ao aluno, ao final do semestre, condições de: i) Discutir os aspectos tecnológicos a respeito de gerência de redes de computadores; ii) Acompanhar autonomamente o desenvolvimento da área; iii) Implementar soluções para gerência de redes de computadores.

### PROGRAMA

**Unidade 1: Conceitos Gerais de Gerência de Redes.** 1.1 Objetivos da Gerência de Redes. 1.2 Etapas de Gerenciamento de Redes. 1.3 Áreas funcionais - Modelo OSI, Arquitetura Básica, Conceitos SMI, MIB, ASN.1, BER, Resumo sobre os padrões de gerência existentes SNMP, OSI, TMN.**Unidade 2: Modelo de Gerenciamento da INTERNET (Modelo SNMP):**

2.1 Arquitetura básica SNMP. 2.2 Protocolo SNMP (SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3) e Mensagens SNMP. 2.3 Padrão de MIB (MIBII). 2.4 Ferramentas de Gerência SNMP. 2.5 SNMPv3 USM. 2.6 SNMPv3 VACM.**Unidade 3: Monitoramento Remoto (RMON).** 3.1 Arquitetura Básica. 3.2 MIB RMON (RMONv1, RMONv2). 3.3 Vantagens e Limitações. 3.4 Ferramentas de monitoramento remoto.**Unidade 4: Tendências da Gerência de Redes.**

### METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas
- Práticas de Laboratório.
- Estudo dirigido e projetos voltados para práticas de mercado e gestão de TI;
- Resolução de exercícios em sala de aula;
- Lista de exercícios.

### 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

TANEMBAUM, A. "Computer Networks". Prentice-Hall, 3<sup>a</sup> Edição, 1996.

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

HÄNDEL, Rainer ; Huber, Manfred N. ; Schröder, Stefan. "ATM networks : concepts, protocols, applications". Workingham, Inglaterra : Addison-Wesley, 1995.

DAVIES, Donald Watts ; Price, W. L. "Security for computer networks". Chichester : J. Wiley, 1989.

RHODES, Peter D. "Building a network : how to specify and design, procure, and install a corporate LAN". New York, NY : McGraw-Hill, 1996.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

STEVENS, W. Richard. "UNIX network programming". Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall, 1990.

COULOURIS, George ; Dollimore, Jean ; Kindberg, Tim. "Distributed systems : concepts and design". Workingham, Inglaterra : Addison-Wesley, 1995.

COMER, Douglas. "Internetworking with TCP/IP". Volume I, II e III. Prentice-Hall, 1991.

STALLINGS, Willian. "Data and Computer Comunication". Prentice-Hall, 1997.

STALLINGS, Willian. "SNMPv1, v2, v3 and RMON I and II". Prentice-Hall, 1998.

HUITEMA, C. "Routing in the Internet". Prentice-Hall, 1997.

THOMAS, Stephen A. " IPng and the TCP/IP protocols : implementing the next generation internet". Nova York: J.Wiley, 1996.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **SINAIS E SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 80 HORAS**

**TEÓRICA: 80 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 04**

**PRÉ-REQUISITO: CIRCUITOS CA**

**SEMESTRE: 06**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Introdução a Sinais e Sistemas Lineares. Série de Fourier, Transformada de Fourier e Análise Espectral. Aplicações da Transformada de Fourier: filtros e modulações em Amplitude (AM) e em Frequência (FM). Transformada de Laplace e Análise de Sistemas SISO. Projeto de Filtros Ativos.

### **OBJETIVOS**

Apresentar ao aluno os conceitos fundamentais de sistemas contínuos. Introduzir as Transformadas de Fourier e Laplace e os conceitos de estabilidade de sistemas SISO de malha aberta. Capacitar o aluno a resolver e analisar problemas envolvendo a análise espectral como, por exemplo, o estudo de técnicas de modulação e o projeto de filtros analógicos. Fornecer um tratamento introdutório da teoria da comunicação, introduzir os principais conceitos para compreensão de sistemas de comunicações analógicos.

### **PROGRAMA**

**Unidade 1: Sinais e Sistemas (26 horas).** 1.1 Sinais e sistemas de tempo contínuo e discreto. 1.1.1 Propriedades e operações com sinais e sistemas. 1.1.2 Resposta a entrada nula, resposta impulsiva e resposta em estado nulo – integral de convolução. 1.2 Série de Fourier. 1.3 Transformada de Fourier. 1.3.1 Propriedades da TF. 1.3.2 Análise Espectrográfica e aplicações. **Unidade 2: Transformada de Laplace (26 horas).** 2.1 Transformada de Laplace Unilateral (T.L.) e suas propriedades. 2.2. Solução de equações diferenciais para sistemas de primeira e segunda ordens (revisão). 2.2.1 Resposta de sistemas lineares para entrada nula e estado nulo. 2.2.2 Função de Transferência. 2.3 Efeitos de pólos e zeros no sistema: estabilidade e ganho. 2.4 Diagrama de Bode. 2.5 Resposta em frequência e resposta ao degrau (resposta dc).**Unidade 3: Projeto de Filtros Ativos (12 horas).** 3.1 Filtros de Butterworth. Chebyshev e Bessel; 3.2 Cálculo da ordem; 3.3 Polos e estabilidade; 3.4 Polinômios característicos; 3.5 Realização sobre topologia Sallen-Key. 3.6 Projeto de filtros ativos.**Unidade 4: Sistemas de Comunicação Analógica (16 horas).** 4.1 Introdução aos sistemas de comunicação: histórico e características gerais. 4.2 Modulação em amplitude. 4.2.1 Modulação DSB/SC. 4.2.2 Modulação DSB. 4.2.3 Modulação SSB. 4.2.4 Modulação VSB. 4.3 Modulação angular. 4.3.1 Modulação em frequência (FM) em fase (PM).

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A disciplina deve ser ministrada em aulas teóricas com o estudo de exemplos e a aplicação de exercícios em sala de aula. O estudo deve ser complementado com exemplos práticos e trabalhos computacionais de implementação de sistemas discretos.

### **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**

LATHI, B. P. Sinais e Sistemas Lineares. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

OPPENHEIM, A. V.; WILLSKY, A. S. Sinais e Sistemas. 2 ed. São Paulo: Pearson, 2010.

HAYKIN, Simon. Sistemas de comunicação: analógicos e digitais. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

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

GOMES, Alcides Tadeu. Telecomunicações: transmissão e recepção AM/FM. São Paulo: Érica, 2001.

NASCIMENTO, Juarez do. Telecomunicações. São Paulo: Makron Books, 2000.

MALVINO, A. P. Eletrônica. vol. I, McGraw-Hill, São Paulo, 1987.

THEODORE F. BOGART. Dispositivos e Circuitos Eletrônicos. Volumes I e II. Makron Books.

---

**Coordenador do Curso**

---

**Setor Pedagógico**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **ELETRONICA ANALÓGICA II**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**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 Amplificados somador. 3.5 Amplificadores 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 presencial com exposição teórica e práticas de laboratório.

### **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.

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

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BOYLESTAD, R. L. NASHESKY, L. Dispositivos Eletrônicos e teoria de circuitos, Pearson, 8<sup>a</sup> edição, São Paulo, 2007.

BOGART, TheodoreF. , 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**

## **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:**

**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.

### **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. UpperSaddle River, New Jersey: Prentice Hall, 2003. 1012p.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

<b>DISCIPLINA</b>
<b>ANTENAS</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b> <b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS                  TEÓRICA: 80 HORAS                  PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b> <b>PRÉ-REQUISITO: GUIAS E ONDAS</b> <b>SEMESTRE: 07</b> <b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Introdução. Fundamentos de antenas. Antenas filamentares. Redes práticas de antenas. Antenas corneta, de microfita, refletora e lente. Antenas inteligentes. Antenas de banda larga, antenas independentes da frequência, miniaturização de antenas e antenas fractais.
<b>OBJETIVO</b>
Discutir e analisar os principais aspectos da teoria, do projeto e da aplicação de diferentes tipos de antenas.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Introdução.</b> Breve histórico; tipos de antenas, classificação e aplicações: eletricamente curtas, ressonantes, banda larga e antenas de abertura; mecanismo de radiação. <b>Unidade 2: Fundamentos de Antenas.</b> Fundamentos de eletromagnetismo e solução das equações de Maxwell para problemas de radiação: potencial vetorial elétrico e magnético, regiões de campo próximo e distante, teorema da dualidade, reciprocidade e reação. Parâmetros fundamentais de antenas: diagrama de radiação; densidade de potência radiada e intensidade de radiação; eficiência de feixe; direitividade, eficiência e ganho da antena; polarização da antena, fator de perda e eficiência de polarização; largura de banda; comprimento vetorial de antenas e área equivalente; temperatura de antenas. Equação de transmissão de Friis. <b>Unidade 3: Antenas filamentares.</b> Fundamentos.Dipolo infinitesimal, curto, meio comprimento de onda; efeitos do solo sobre propriedades de antenas filamentares; aplicações. <b>Unidade 4: Redes Práticas de Antenas.</b> Conceito de impedância mútua. Impedância mútua entre dipolos. Potência irradiada por uma rede de dipolos. Ganho de uma rede de dipolos. Rede Yagi-Uda. Rede Yagi-Uda com múltiplos elementos. Rede Log-periódica de dipolos. <b>Unidade 5: Antenas corneta, de microfita, refletora e lente.</b> Fundamentos de antena corneta setorial, piramidal, cônica, corrugada; antena de microfita: retangular, circular; antenas refletoras: plano, de canto, parabólico e esférico, sistemas cassegrain e gregoriano; antenas lente; propriedade e aplicações. <b>Unidade 6: Antenas de banda larga, antenas independentes da frequência, miniaturização de antenas e antenas factais e antenas inteligentes.</b> Fundamentos, principais características e aplicações.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
Aulas teóricas, seminários, práticas e com uso de computador para análise numérica aplicada a antenas.
<b>AVALIAÇÃO</b>
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**

BALANIS, C. A. Teoria de Antenas: Análise e Síntese, Vol. 1 e Vol. 2, 3<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

STUTZMAN, W. L., THIELE, G. A. Teoria e Projeto de Antenas, Vol. 1 e 2, 3<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro, LTC, 2017

TIPLER, P. A. Física, Vol 3. Eletricidade e Magnetismo, Ótica. LTC – Livros Técnicos e Científicos S. A.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ARNOLD, R. Fundamentos de Eletrotécnica. Volume 1. EPU. SP. 1975

MARTINS, Nelson. Introdução a teoria da eletricidade e do magnetismo. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1990.

REITZ, John R. Fundamentos da teoria eletromagnética. Colaboração de Frederick J Milford; Robert W Christy. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1988.

EISBERG, R.M. e LERNER, L. S. Física – Fundamentos e Aplicações. Vols. 3 e 4. Editora McGraw Hill do Brasil – SP. 1982.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

DISCIPLINA
<b>COMUNICAÇÃO ÓPTICA</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b> <b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS                  TEÓRICA: 80 HORAS                  PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b> <b>PRÉ-REQUISITO: GUIAS E ONDAS</b> <b>SEMESTRE: 07</b> <b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b> <p>Fibras ópticas. Dispositivo de guia de onda óptico. Laser e detectores. Amplificadores. Acopladores. Conectores e emendas ópticos. Moduladores ópticos. Multiplexação por divisão de comprimento de onda. Dimensionamento de enlaces de comunicações ópticas. Comutação óptica. Redes ópticas. Medidas em sistemas de comunicações ópticas.</p>
<b>OBJETIVO</b> <p>Fornecer ao estudante a conceituação, a compreensão e o domínio de uso de diversos métodos e técnicas em sistemas de comunicações ópticas, bem como a capacidade de elaborar projetos de sistemas de comunicações por fibras ópticas.</p>
<b>PROGRAMA</b> <p><b>Unidade 1:</b> Evolução histórica, desenvolvimento das aplicações da luz. <b>Unidade 2: Sistema de comunicação óptica.</b> descrição geral de um sistema de comunicações ópticas, vantagens das comunicações por fibras ópticas, algumas limitações no emprego das fibras ópticas, aplicações para os sistemas com fibras ópticas. <b>Unidade 3: Fibras ópticas.</b> O guia de ondas óptico básico, abertura numérica da fibra óptica, modos de propagação, acoplamento entre modos guiados, tipos de fibras ópticas, fabricação de fibras ópticas. <b>Unidade 4: Alterações do feixe óptico guiado.</b> Atenuação, dispersão, largura de faixa da fibra óptica, automodulação de fase, modulação cruzada de fase, mistura de quadro de ondas (FWM). <b>Unidade 5: Emissores e detectores de luz.</b> Física básica dos semicondutores, emissão de luz por diodos semicondutores, diodos lasers de injeção, diodos lasers tipo monomodo, princípio de funcionamento do fotodetector, o fotodiodo básico, fotodiodo PIN e APD, ruído em fotodetectores, transmissores e receptores ópticos. <b>Unidade 6: Componentes de um sistema de comunicações ópticas.</b> Cabos ópticos, conectores óptico, emendas ópticas, acopladores ópticos, filtros, comutação óptica, amplificadores à fibra óptica, moduladores ópticos. <b>Unidade 7: Redes ópticas.</b> Topologias: estrela passiva, semi-ativa, ativa e anel. Metodologia de projeto para as diversas topologias, exemplos de redes ópticas, multiplexação por divisão de comprimento de onda (WDM), tecnologia de redes ópticas: SDH/SONET. <b>Unidade 8: Dispositivos e equipamentos de testes.</b> Medições mecânicas, medições ópticas, medidas de transmissão, Reflectometria no domínio do tempo, medições relativas às fontes ópticas.</p>
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b> <p>Aulas predominantemente teóricas auxiliadas por ferramentas de análise numérica para favorecimento do aprendizado.</p>

## **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**

Ribeiro, José A. J. Comunicações Ópticas. São Paulo: Editora Érica, 2004.

Amazonas, José .R. A. Projeto de sistemas de comunicações ópticas. São Paulo: Manole, 2005.

HALLIDAY, D. e RESNICK, R. Física. Vol. 3. Livros Técnicos e Científicos Editora S/A – SP. 1980.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

Agrawal, Govind P. Fiber-Optic Communication Systems. New York: John Wiley & Sons, 2002.

Keiser, Gerd. Optical fiber communications. 3.ed. Boston: McGraw-Hill, 2000.

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

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **PROCESSAMENTO DIGITAL DE SINAIS**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 120 HORAS      TEÓRICA: 120 HORAS      PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 06**

**PRÉ-REQUISITO: SINAIS E SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO**

**SEMESTRE: 07**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Sinais e sistemas discretos, transformada de Fourier Discreta – DFT, Transformada Z, Conversão Analógico-Digital, projeto de filtros digitais e aplicações.

### **OBJETIVO**

Apresentar os fundamentos do processamento digital de sinais aos estudantes e suas aplicações em sistemas de telecomunicações.

### **PROGRAMA**

**Unidade 1: Sinal e Sistemas Discretos (20 ha).** 1.1. Sinais discretos: seqüências. 1.2. Sistemas discretos: Propriedades. 1.3. Sistemas LTI. 1.4. Soma convolucional .

**Unidade 2: Transformada de Fourier Discreta – DFT (20 ha).** 2.1. Introdução à álgebra linear. 2.2. Série de Fourier e a transformada de Fourier. 2.3. Densidade espectral de potência. 2.4. Propriedades da DFT. 2.5. Análise gráfica da DFT de sinais 1-D. 2.6. Aplicações da DFT. 2.7. A transformada rápida de Fourier (FFT). 2.8. Aplicações de FFT.

**Unidade 3: Transformada Z (20 ha).** 3.1. Análise da transformada Z. 3.2. Regiões de convergência. 3.3. Transformada Z inversa. 3.4. Cálculo da transformada Z: Séries de potência e expansão em frações parciais. 3.5. Teoremas e propriedades da transformada Z.

**Unidade 4: Conversão Analógico-Digital (15 ha).** 4.1. Amostragem. 4.2. Variação da taxa de amostragem. 4.3. Sistema compressor. 4.4. Sistema expansor. 4.5. Quantização e codificação. 4.6. Modelo prático do conversor analógico-digital.

**Unidade 5: Projeto de Filtros Digitais (45 ha).** 5.1. Teoria de filtros. 5.2. Aspectos práticos do projeto de filtros. 5.3 Filtros digitais. 5.4. Filtros com resposta ao impulso finita (FIR). 5.5. Filtros com resposta ao impulso infinita (IIR). 5.6. Aproximação discreta de Funções de Transferência contínuas:Funções de Butterworth, Bessel e Chebyshev. 5.7. Técnicas de processamento digital de sinais. 5.8. Sinais aleatórios. 5.9. Ruído branco. 5.10. Ruído impulsivo.

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

- Aulas expositivas e práticas computacionais com softwares de modelagem;
- Estudos de situações práticas e soluções de problemas com filtros digitais;
- seminários;
- estudo dirigido.

## **AVALIAÇÃO**

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

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

OPPENHEIM, Alan V. , Sinais e sistemas, São Paulo, SP : Pearson Prentice Hall, 2010.

LATHI, B. P., Sinais e sistemas lineares, Porto Alegre, RS :Bookman, 2008.

HAYKIN, Simon; VEEN, Barry Van. Sinais e sistemas. Porto Alegre (RS): Bookman, 2001. 668 p.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard E. Digital image processing. 3.ed. UpperSaddle River (NJ): Pearson Education, 2008. 954 p.

NALON, José Alexandre, Introdução ao processamento digital de sinais, Rio de Janeiro, RJ : LTC, 2009.

DINIZ, Paulo S. R., Processamento digital de sinais : projeto e análise de sistemas, Porto Alegre, RS : Bookman, 2014.

WEEKS, Michael, Processamento digital de sinais utilizando MATLAB e Wavelets , Rio de Janeiro, RJ : LTC, 2012.

GIROD, Bernd, Sinais e sistemas, Rio de Janeiro, RJ : LTC, 2003.

PEDRINI, Hélio; SCHWARTZ, William Robson. Análise de imagens digitais: princípios, algoritmos e aplicações. São Paulo (SP): Thomson Learning, 2008. 508 p.

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

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **LABORATÓRIO DE SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 40 HORAS**

**TEÓRICA: -**

**PRÁTICA: 40 HORAS**

**CRÉDITOS: 02**

**PRÉ-REQUISITO: SINAIS E SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO**

**SEMESTRE: 07**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Circuitos moduladores e demoduladores AM e FM. Parâmetros dos sistemas de comunicação analógica. Análise de elementos de um sistema de comunicação e de circuitos de RF no tempo e na frequência. Potência, Ganho e Relação sinal-ruído.

### **OBJETIVOS**

Apresentar ao aluno os conceitos de eletrônica associados aos sistemas de comunicação analógicas, os aspectos relacionados ao processo de transmissão e recepção de sinais.

### **PROGRAMA**

**Unidade 1: Sistemas de Comunicação.** 1.1 Sistemas AM: moduladores e demoduladores. 1.2 Circuitos FM: moduladores e demoduladores. 1.3 Receptor Super-Heteródino. 1.4 Ruído em Modulação Analógica. 1.4.1 Relação Sinal-Ruído. 1.4.2 Relação Sinal-Ruído para Recepção Coerente. 1.4.3 Ruído nos Receptores de AM utilizando Detecção de Envoltória. 1.4.4 Ruído na Recepção de FM. 1.4.5 Efeito Umbral em FM. 1.4.6 Pré-Ênfase e De-Ênfase em FM. 1.5 Antenas. 1.5.1 Efeitos da propagação de ondas (refração, reflexão e difração). 1.5.2 Diagrama de radiação. 1.6 Guias e ondas.

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

Devem ser apresentados e avaliados os conceitos do programa da disciplina, associados a moduladores e demoduladores, em aulas majoritariamente práticas, seja com a montagem ou simulação de circuitos, seja por simulação numérica.

### **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, McGraw-Hill, São Paulo, 1987.

THEODORE F. BOGART. Dispositivos e Circuitos Eletrônicos. Volumes I e II. Makron Books.

HAYKIN, Simon. Sistemas de comunicação: analógicos e digitais. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

FRENZEL, L. E. Fundamentos de comunicação eletrônica: modulação, demodulação e recepção. 3. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

LATHI, B. P. Sinais e Sistemas Lineares. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

OPPENHEIM, A. V.; WILLSKY, A. S. Sinais e Sistemas. 2 ed. São Paulo: Pearson, 2010.

GOMES, Alcides Tadeu. Telecomunicações: transmissão e recepção AM/FM. São Paulo: Érica, 2001.

NASCIMENTO, Juarez do. Telecomunicações. São Paulo: Makron Books, 2000.

---

**Coordenador do Curso**

---

**Setor Pedagógico**

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

DISCIPLINA
<b>ECONOMIA PARA ENGENHARIA</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b> <b>CARGA HORÁRIA: 40 HORAS                  TEÓRICA: 40 HORAS                  PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 02</b> <b>PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO</b> <b>SEMESTRE: 07</b> <b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>  Natureza e método das Ciências Econômicas. Microeconomia. Macroeconomia.
<b>OBJETIVO</b>  Interpretar a natureza e o método das Ciências Econômicas, bem como os conceitos de micro e Macroeconomia. Conscientizar-se da problemática, dos resultados e repercussões econômicas de suas atividades como engenheiro.
<b>PROGRAMA</b>  <b>Unidade 1: O Consumidor.</b> 1.1 Conceito de racionalidade e utilidade. 1.2 Lei da procura. 1.3 Escala e curva da procura. 1.4 Deslocamento da curva de procura. 1.5 Elasticidade. <b>Unidade 2: A Firma e seus Objetivos.</b> 2.1 Fatores de produção. 2.2 Função e processo de produção. 2.3 Produção e produtividade. 2.4 Conceitos básicos sobre custos. 2.5 Formas de representação e análise de custos. 2.6 Formação do preço. 2.7 Equilíbrio da firma. <b>Unidade 3: Formas de Mercado.</b> 3.1 Equilíbrio da indústria. 3.2 Estrutura de mercado. <b>Unidade 4: Fluxo Econômico.</b> 4.1 Produto e renda. 4.2 Produto monetário e produto real. 4.3 Produção e circulação no sistema econômico. <b>Unidade 5: Funções do Governo.</b> 5.1 Despesas governamentais. 5.1.1 Finanças públicas. 5.1.2 Tributação. 5.1.3 Empréstimo público. 5.1.4 Emissão de moeda. <b>Unidade 6: Moeda e Bancos.</b> 6.1 Conceito. 6.2 Evolução. 6.3 Funções, tipos de moedas. 6.4 Tipos e funções dos bancos. <b>Unidade 7: Contabilidade.</b> 7.1 Contabilidade em termos de fluxo. 7.2 Principais agregados da contabilidade nacional. 7.3 Contas nacionais. <b>Unidade 8: Relações com o exterior.</b> 8.1 Modalidades. 8.2 Taxa de câmbio. 8.3 Balanço de pagamentos.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>  Aulas expositivas e seminários.
<b>AVALIAÇÃO</b>  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**

BUARQUE, C.. Avaliação econômica de projetos: uma apresentação didática. Rio de Janeiro, RJ: *campus*, 1984. 266 p. ISBN 85-7001-304-3.

VASCONCELLOS, M. A.S. Manual de economia. São Paulo, SP: Saraiva, 2004. 606 p.

HIRSCHFELD, H.. Engenharia econômica e análise de custos: aplicações práticas para economistas, engenheiros, analistas de investimentos e administradores. 7.ed.rev.atual. São Paulo, SP: Atlas, 2000. 519 p. ISBN 85-224-2662-7.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

FIANI, R. Teoria dos jogos: com aplicações em Economia, Administração e Ciências Sociais. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2009. 394 p. ISBN 9788535235395.

HADDAD, J. Análise econômica de investimento. Rio de Janeiro, RJ: Eletrobrás / Procel, S. d. não paginado.

HOLANDA, N. Introdução à economia. 2.ed. Fortaleza, CE: Banco do Nordeste do Brasil - BNB, 1978. 327 p.

PHELPS, O. W. Introdução à economia do trabalho - v.2. Rio de Janeiro, RJ: Fundo de Cultura, 1965. 2v. (Biblioteca Fundo Universal de Cultura. Estante de Economia).

RICHARDSON, G. B. Introdução à teoria econômica. Rio de Janeiro, RJ: Zahar, 1966. 231 p.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **PROJETO DE SISTEMAS DE RÁDIO ENLACE**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 80 HORAS**

**TEÓRICA: 80 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 04**

**PRÉ-REQUISITO: ANTENAS**

**SEMESTRE: 08**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Unidades de medidas: dB, dBd, dBi, dBm, dBW. Propagação, frente de onda, polarização, meios de transmissão e mecanismos de propagação. Propagação por múltiplos percursos. Faixas de frequências: VHF, UHF, SHF e EHF. Refração atmosférica, análise da refratividade do fator K, zonas/elipsóide de Fresnel, efeitos do terreno na propagação, perdas no espaço livre, modelos de desvanecimento. Raio terrestre equivalente, dutos, difração, atenuação por difração, tipos de obstáculos e reflexão. Normas que permitem a realização de cálculos de altura de antenas, azimute, inclinação e distância entre estações através das respectivas coordenadas geográficas. Atenuação devida a chuvas, cálculo do percentual para o pior mês, probabilidade de desvanecimento plano e seletivo. Fatores de melhoria de diversidade de frequência e espaço, fator de melhoria composta e critérios de visibilidade. Dimensionamento de rádio enlaces, elaboração do plano de frequência, metodologia de cálculo de desempenho e disponibilidade, cálculo de interferências e dimensionamento de sobressalentes. Conceitos que permitem analisar curvas de assinatura de rádios fornecidas pelos fabricantes.

### **OBJETIVO**

Apresentar uma visão sistemática das comunicações através de sistemas em radiovisibilidade e proporcionar um embasamento sobre sistemas e engenharia de sistemas de comunicações modernos envolvendo tecnologias já consolidadas, como as novas tecnologias de rádio comunicação com transmissão digital em banda passante. Introduzir conceitos que permitem cálculos de perdas em enlaces de rádio. Mostrar todos os procedimentos envolvidos no projeto de enlace de rádio. Introduzir métodos de análise de enlaces de rádio através de gráficos dos elipsóides de Fresnel. Mostrar como calcular potência de sistemas de rádio enlace, cálculos de tempo entre falhas em equipamentos, tempos de reparo e dimensionamento de sobressalentes. Introduzir normas que permitem a realização de cálculos de altura de antenas, azimute, inclinação e distância entre estações através das respectivas coordenadas geográficas. Introduzir conceitos que permitem analisar curvas de assinatura de rádios fornecidas pelos fabricantes. Ao final do curso o aluno está apto a compreender e projetar sistemas de rádio comunicações com transmissão digital em microondas para enlaces fixos.

### **PROGRAMA**

**Unidade 1: Topografia Básica (Site Survey)** - Revisão unidades de medidas em Telecomunicações: dB, dBi, dBd, dBm, dBW e conversões entre unidades dBm-Watt, dBW-Watt e dBm-dBW. Mapas, escala de mapas, curvas de nível, altitude de pontos em um mapa, latitude e longitude, cálculo da distância entre dois pontos. Azimute de antenas, anti-azimute, azimute magnético, azimute geográfico, declinação magnética, utilização da bússola e cálculo da declinação magnética. Cálculo de azimutes através da utilização de coordenadas geográficas e ângulo de elevação. Determinação de localidades (survey) nos mapas para levantamento do perfil do relevo. **Unidade 2: Princípios básicos de propagação da onda eletromagnética** - Propagação. Frente de onda e meios de transmissão. Polarização. Mecanismos de propagação e faixas de frequências. **Unidade 3: Conceitos de Refratividade e Obstrução** - Refração Atmosférica. Análise da refratividade e do fator K. Raio

terrestre equivalente. Zonas/Elipsóides de Fresnel. **Unidade 4: Efeitos do terreno na propagação** - Efeitos de obstáculos nas ligações via rádio. Critérios de desobstrução. Aplicação dos critérios de desobstrução no dimensionamento da altura mínima aplicável para as antenas. Cálculos de altura de antenas, azimute e inclinação. Obstáculo Gume de Faca. Difração média e obstáculo isolado. Estimativa de perda por difração. Obstáculo irregular e maciço e perdas adicionais. **Unidade 5: Reflexões no solo** - Coeficientes de reflexão. Parâmetros que influem na reflexão do feixe de microondas. Cálculo do ponto de reflexão. Cálculo da área de reflexão. Cálculo do coeficiente de rugosidade do terreno. **Unidade 6: Atenuações (Espaço Livre e suplementares)**: Atenuação de espaço livre. Perdas de percurso. Dutos: Superficial e elevado. Regiões de atenuação e interferência devido a dutos. Análise da atenuação pluviométrica. Caracterização da estrutura da chuva. Métodos para estimativa do efeito da chuva: Método UIT-R 838 e 530-7. Cálculo de indisponibilidade total. **Unidade 7: Cálculo do desempenho do sistema de rádio digital** - Objetivos de desempenho. Desvanecimentos: metodologias de cálculo, desvanecimento plano, desvanecimento seletivo. Modelo para canal de RF. Distribuições estatísticas: Amplitude relativa de Eco, Diferença de Retardo, Deslocamento de frequência de NOTCH. Influência da curva de assinatura na probabilidade de desvanecimento seletivo. Diversidade: Espaço, frequência, híbrida e quádrupla. Cálculo da altura da antena de diversidade. Fatores de melhoria: Devido a inclinação da trajetória, devido a diversidade de espaço e devido a diversidade de frequência. Planejamento de frequências. Metodologia de cálculo de desempenho e disponibilidade. Cálculo de interferências. Dimensionamento de sobressalentes. **Unidade 8: Sistema aéreo** - Antenas, guias de onda, cabo coaxial, torres (autoportante e estaiada), componentes adicionais do sistema aéreo. VSWR do sistema aéreo. Tipos de rádio ponto a ponto, topologia de rede, composição do sistema de rádio, configurações e parâmetros sistêmicos dos equipamentos de rádio e introdução a gerência de rede. **Unidade 9: Legislações Vigentes** - Principais organismos nacionais e internacionais, principais normas vigentes da Anatel: definições dos tipos de serviço; normas para instalação e alteração de características técnicas de estação de telecomunicações; formulários de projeto.

## METODOLOGIA DE ENSINO

Através de aulas teórico/práticas será apresentado, passo a passo, todo o procedimento necessário para o cálculo de enlaces de rádio digitais. À medida que o conteúdo for ministrado, os educandos farão o projeto de um enlace de rádio seguindo normas e procedimentos técnicos apresentados. Para complementar as aulas teóricas, os educandos farão simulações computacionais utilizando planilhas de cálculo, visitas técnica e trabalhos em grupo, além da montagem de enlaces de rádio nas faixas de 2,4 GHz, 5 GHz, 7 GHz e 23 GHz.

## AVALIAÇÃO

A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa através da análise da viabilidade técnica dos projetos de rádio enlace, para diversos perfis de terreno, realizados pelos educandos. Participação em laboratórios, relatórios de visitas técnicas e participação em sala de aula. Avaliações escritas e trabalhos extra-sala de aula. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GOMES, G. G. R. Sistemas de Rádio Enlaces Digitais: Terrestres e por Satélites. 1<sup>a</sup> Ed. São Paulo. Editora Érica, 2013.

MIYOSHI, E., M., SANCHES, C., A. Projetos de Sistemas de Rádio. 1<sup>a</sup> ed. São Paulo: Érica, 2002.

SOARES, V., N., PETRUCCI, L., A., TEIXEIRA P., S. Telecomunicações Sistemas de Propagação e Rádio Enlace. Editora Érica Ltda. São Paulo, 1999.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

RIBEIRO, J. A. J. Engenharia de Antenas, 2a ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

SADIKU, MATTHEW N. O. Elementos de Eletromagnetismo, 3<sup>a</sup> ed. Porto Alegre, 2004

BARRADAS, O., SILVA, G. Sistemas Radio visibilidade. Livros Técnicos e Científicos S.A., 2<sup>a</sup> Edição, Rio de Janeiro, 1978;

BERTONI, HENRY L. Radio Propagation for Modern Wireless Systems, Prentice-Hall, 1999.

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

B. PATTAN – SATELLITE-BASED CELLULAR COMMUNICATIONS – McGraw Hill -1998.

R. E. COLLIN, Foundations for Microwave Engineering, 2nd.ed., McGraw-Hill, 1992.

I. A. GLOVER, et al., Microwave Devices, Circuits and Subsystems, J. Wiley, 2005.

M. GOLIO, (Ed.), The RF and Microwave Handbook, CRC Press, 2001.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**



## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

<b>DISCIPLINA</b>
<b>COMUNICAÇÃO POR SATÉLITE</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b> <b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS      TEÓRICA: 80 HORAS      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b> <b>PRÉ-REQUISITO: ANTENAS</b> <b>SEMESTRE: 08</b> <b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Histórico da Comunicação via Satélite; Elementos da Comunicação via Satélite; Descrição da Estação Terrena; Enlace via Satélite; Satélites de baixa e média órbita; Sistemas de Satélites para Comunicações Móveis; Sistemas de banda ultra larga (UWB); Modelamento de canal UWB; Antenas para UWB. Tópicos Gerais.
<b>OBJETIVO</b>
Apresentar uma visão sistemática das comunicações via satélite e proporcionar um embasamento sobre sistemas e engenharia de sistemas de comunicações modernos envolvendo tecnologias já consolidadas, como satélites e as novas tecnologias de rádio comunicação com transmissão digital em banda estando o aluno ao final do curso apto a compreender o funcionamento de sistemas de rádio comunicações com transmissão digital via satélites para enlaces fixos e móveis.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Histórico da Comunicação via Satélite.</b> Introdução; Breve histórico; Faixas de freqüências para satélites; Aplicações da comunicação via satélite; Componentes básicos do sistema de comunicações via satélite. <b>Unidade 2: Elementos da Comunicação via Satélite.</b> Construção de Satélites de Comunicação; Órbita e Inclinação; Tipos de satélites existentes e suas finalidades; Tipo de transmissão utilizada; Formas de se colocar um satélite em órbita e em que órbita eles trabalham; Cálculo de altitude e área de cobertura de satélite geoestacionário; Estrutura de satélites; Transponders; Antenas do satélite; Satélites do sistema INTELSAT; Satélites do sistema BRASILSAT. <b>Unidade 3: Descrição da Estação Terrena.</b> Descrição de uma estação terrena típica; Antena da estação terrena; Ruído; Figura de mérito do receptor; Amplificador de alta potência (HPA); Amplificador de baixo ruído (LNA); Conversor de subida (Up-converter); Conversor de descida (Down-converter); Cálculo do Enlace de Comunicação. <b>Unidade 4: Enlace via Satélite.</b> Introdução; Projeto de enlace para estações fixas; Interferência; Absorção atmosférica; Efeito de intempéries; Perdas e ganhos (diagrama de nível de potência) em um enlace típico; Satélites do Sistema Brasileiro - SBTS. <b>Unidade 5: Satélites de baixa e média órbita.</b> LEOS; MEOS. <b>Unidade 6: Sistemas de Satélites para Comunicações Móveis.</b> Introdução; O ambiente de RF e suas implicações; Órbitas; Acesso múltiplo; Tendências dos sistemas de satélites para comunicações móveis; Sistema VSAT (Very Small Aperture Terminal) e Sistema GLOBALSTAR. <b>Unidade 7: Sistemas de banda ultra larga (UWB).</b> Propriedades básicas de sinais e sistemas de banda ultra larga (UWB); Geração de formas de onda para rádio impulso; Processamento de sinais para sistemas UWB. <b>Unidade 8: Modelamento de canal UWB.</b> Métodos de modulação e demodulação (transceptor UWB); Técnicas de múltiplo acesso. <b>Unidade 9: Antenas para UWB.</b> Aplicações usando sistemas de banda ultra larga; Sistemas UWB comerciais. <b>Unidade 10: Tópicos Gerais.</b> Aplicações de satélites para o futuro; Problemas meteorológicos e Geológicos; Países que detêm tecnologia para satélites e qual o lugar do Brasil neste cenário.

## **METODOLOGIA DE ENSINO**

- Aulas expositivas, estudos dirigidos e de casos reais;
- Visitas técnicas;
- Resolução de exercícios em sala de aula;
- Lista de exercícios;
- Proposta de problemas de modelagem e aplicações.

## **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**

Gomes, Geraldo Gil Raimundo. Sistemas de Rádio Enlaces Digitais: Terrestres e por Satélites. 1<sup>a</sup> Ed. São Paulo. Editora Érica, 2013;

Soares, V., N., Petrucci, L., A., Teixeira P., S. Telecomunicações Sistemas de Propagação e Rádio Enlace. Editora Érica Ltda. São Paulo, 1999.

Ribeiro, José Antônio Justino. Engenharia de Antenas, 2a ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

Barradas, O., Silva, G. Sistemas Radio visibilidade. Livros Técnicos e Científicos S.A., 2<sup>a</sup> Edição, Rio de Janeiro, 1978;

Miyoshi, E., M., Sanches, C., A. Projetos de Sistemas de Rádio. 1<sup>a</sup> ed. São Paulo: Érica, 2002;

B. Pattan – SATELLITE-BASED CELLULAR COMMUNICATIONS – McGraw Hill -1998.

R. E. Collin, Foundations for Microwave Engineering, 2nd.ed., McGraw-Hill, 1992.

I. A. Glover, et al., Microwave Devices, Circuits and Subsystems, J. Wiley, 2005.

M. Golio, (Ed.), The RF and Microwave Handbook, CRC Press, 2001.

J. Martin, Communication Satellites System, Prentice Hall, 1978.

B. R. Elbert, The Satellite Communication Application Handbook, Art.House,1997.

S. Ohmori et al., Mobile Satellite Communication, Artech House, 1998.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

### DISCIPLINA

#### PRINCÍPIOS DE COMUNICAÇÃO DIGITAL

CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503

CÓDIGO DA DISCIPLINA:

CARGA HORÁRIA: 80 HORAS

TEÓRICA: 80 HORAS

PRÁTICA: -

CRÉDITOS: 04

PRÉ-REQUISITO: SINAIS E SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO

SEMESTRE: 08

NÍVEL: GRADUAÇÃO

### EMENTA

Fundamentos de processos estocásticos. 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. Fundamentos da Teoria da Informação.

### 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

**Unidade 1: Introdução.** Conceitos básicos. Diagrama de blocos de um sistema de comunicações digitais completo.**Unidade 2: Fundamentos de Processos Estocásticos e Teoria da Probabilidade.** 2.1 Probabilidade. 2.2 Variáveis aleatórias. 2.3 Processos aleatórios. 2.4 Processo gaussiano. 2.5 Ruído em Telecomunicações.**Unidade 3: Transmissão Banda Básica.** 3.1 Transmissão digital em banda básica - Revisão. 3.1.1 Digitalização de sinais analógicos. 3.1.2 Amostragem. 3.1.3 Quantização. 3.2.4 Codificação. 3.1.5 Códigos de linha. 3.1.6 Espectros e energia. 3.2 Modulação delta. 3.3 Filtro formatador de pulsos. 3.4 Filtragem casada. 3.5 Detecção e estimativa de sinais na presença de ruído, probabilidade de erro. 3.6 Diagrama de olho (padrão ocular). 3.7 Conceito de equalização.**Unidade 4: Transmissão Banda Passante.** 4.1 Modelos de transmissão passa-faixa. 4.2 Transmissão PSK e FSK binários. 4.3 Modulações ASK, PSK, QAM, FSK e DBPSK. 4.4 Recepção. Demodulação coerente e não-coerente. 4.5 Desempenho no canal AWGN. **Unidade 5: Técnicas de Espalhamento Espectral.** 5.1 Modelo de um sistema de espalhamento espectral para transmissão digital. 5.2 Sequência direta, Salto de frequência, Códigos ortogonais.**Unidade 6: Fundamentos de Teoria da Informação e Codificação.** 6.1 Entropia, informação e incerteza. 6.2 Codificação de fonte. 6.3 Compressão sem perdas. 6.4 Capacidade de canal. 6.5 Codificação de canal. 6.6 Códigos de bloco.

### METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas, uso de simuladores e softwares de modelagem, apresentação de problemas associados a situações reais de sistemas de transmissão digital e seminários.

### 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**

HAYKIN, S.; MOHER, M. Sistemas de Comunicação. Editora: Bookman companhia ed, 5<sup>a</sup>. Edição, 2011.

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.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

CARLSON, A. Bruce. Communication systems: an introduction to signals and noise in electrical communication. 3.ed. Boston (USA): Irvin/ McGraw-Hill, 1986. 686 p. ISBN 0-07-00960-X.

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

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**

---

**Setor Pedagógico**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **HIGIENE E SEGURANÇA NO TRABALHO**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 40 HORAS**

**TEÓRICA: 40 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 02**

**PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO**

**SEMESTRE: 08**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Aspectos humanos, sociais e econômicos de Segurança do Trabalho. Incidentes, Acidentes e doenças profissionais. Avaliação e controle de risco. Estatística e custo dos acidentes. EPI (Equipamento e proteção individual) e EPC (equipamento de proteção coletiva). Normalização e legislação de Segurança do Trabalho. Arranjo físico. Ferramentas. Toxicologia Industrial. Proteção contra incêndio. Higiene e segurança do trabalho. Segurança nas Indústrias. Visita a uma fábrica que exija sistema de qualidade e meio ambiente. CIPA. Programa de gestão de Segurança.

### **OBJETIVO**

Conhecer a área de Engenharia de Segurança do Trabalho, habilidade indispensável para a atuação profissional.

### **PROGRAMA**

Aspectos humanos, sociais e econômicos de Segurança do Trabalho.

Incidentes, Acidentes e doenças profissionais.

Avaliação e controle de risco.

Estatística e custo dos acidentes.

EPI (Equipamento e proteção individual) e EPC (equipamento de proteção coletiva).

Normalização e legislação de Segurança do Trabalho.

Arranjo físico.

Ferramentas.

Toxicologia Industrial.

Proteção contra incêndio.

Higiene e segurança do trabalho.

Segurança nas Indústrias.

Visita a uma fábrica que exija sistema de qualidade e meio ambiente.

CIPA.

Programa de gestão de Segurança.

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

Visando a concretização dos objetivos propostos e conteúdos previstos para o curso em questão, os encontros presenciais desenvolver-se-ão, com aulas expositivas dialogadas, privilegiando os pressupostos e concepções teóricas sobre a Higiene e Segurança do Trabalho, com ferramenta básica a docência no ensino superior e planejamento didático. Optaremos ainda, por metodologias didáticas que possibilitem momentos de interação, participação dos cursistas, por meio de discussões, vivência de técnicas de ensino e problematização de temáticas vinculadas à docência no ensino superior, tais como: Aulas Práticas em Laboratórios, Aulas de Campo e Visitas técnicas.

## AVALIAÇÃO

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

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CARVALHO, Benjamin de A. Higiene das construções: teoria e projetos. Rio de Janeiro (RJ): Ao Livro Técnico, 1956. 483 p.

GONÇALVES, Edwar Abreu. Manual de segurança e saúde no trabalho. 3.ed. São Paulo (SP): LTr, 2006. 1456 p. ISBN 85-361-0813-4.

PEPPLOW, Luiz Amilton. Segurança do trabalho. Curitiba, PR: Base Editorial, 2010. 256 p. ISBN 978-85-7905-543-0.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BARBOSA FILHO, Antonio Nunes. Segurança do trabalho e gestão ambiental. São Paulo, SP: Atlas, 2007. 158 p. ISBN 978-85-224-2925-7.

BISSO, Ely Moraes. O Que é segurança do trabalho. São Paulo, SP: Brasiliense, 1990. 78 p. (Primeiros Passos). ISBN 85-11-01242-7.

MICHEL, Oswaldo. Guia de primeiros socorros: para cipeiros e serviços especializados em medicina, engenharia, e segurança do trabalho. São Paulo, SP: LTr, 2003. 272 p. ISBN 85-361-0293-4.

SALIBA, Sofia C. Reis; SALIBA, Tuffi Messias. Legislação de segurança, acidente do trabalho e saúde do trabalhador. 2.ed. São Paulo, SP: LTr, 2003. 468 p. ISBN 85-361-0278-0.

YEE, ZungChe. Perícias de engenharia de segurança do trabalho: aspectos processuais e casos práticos. 3. ed. , rev.atual. Curitiba, PR: Juruá, 2012. 230 p. ISBN 9788536239521.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

### DISCIPLINA

#### METODOLOGIA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503

CÓDIGO DA DISCIPLINA:

CARGA HORÁRIA: 40 HORAS

TEÓRICA: 40 HORAS

PRÁTICA: -

CRÉDITOS: 02

PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO

SEMESTRE: 09

NÍVEL: GRADUAÇÃO

### EMENTA

O que é ciência e tecnologia, Conhecimento científico e tecnológico, O que é um projeto de pesquisa e/ou inovação tecnológica.

### OBJETIVO

A disciplina visa proporcionar aos estudantes o conhecimento de base teórica e prática em metodologia e organização da pesquisa científica e tecnológica visando à produção de conhecimento para fins de elaboração do trabalho final de curso (TCC, monografia). Espera-se que ao final da disciplina os alunos estejam com seus projetos elaborados e discutidos.

### PROGRAMA

**Unidade 1: O que é ciência e tecnologia. Unidade 2: Conhecimento científico e tecnológico.** 2.1 O método científico. 2.2 Métodos e técnicas aplicadas à pesquisa científica e tecnológica. 2.3 Pesquisa e produção científica e tecnológica. 2.4 Finalidades da pesquisa. 2.5 Tipos de pesquisa. **Unidade 3: O que é um projeto de pesquisa e/ou inovação tecnológica.** 3.1 Estruturação de um projeto de pesquisa. 3.2 Elementos constituintes do projeto. 3.3 Elaborando o projeto de pesquisa: preparação, delineamento, execução. 3.4 Elaboração do relatório de pesquisa (monografia): elementos pré-textuais, textuais e pós textuais. 3.5 Formatação do relatório. 3.6 Normas de referenciamento bibliográfica (ABNT).

### METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

- Aulas expositivas;
- Seminários
- Projetos

### 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**

SEVERINO, Antonio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. 22.ed. São Paulo (SP): Cortez, 2002. 335 p. ISBN 85-249-0050-4.

MATTAR, J. Metodologia Científica na Era da Informática. 3.ed. São Paulo (SP): Saraiva, 2008. 308 p. ISBN 978-85-02-06447-8.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10520: Informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, agosto de 2002.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14724: Informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, agosto de 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: Informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, agosto de 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6028: Informação e documentação: resumos. Rio de Janeiro, maio de 1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6028: Informação e documentação: trabalhos acadêmicos – apresentação. Rio de Janeiro, agosto de 2002.  
Coordenador do Curso

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

<b>DISCIPLINA</b>
<b>REDES MÓVEIS</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b> <b>CARGA HORÁRIA: 80 HORAS                  TEÓRICA: 80 HORAS                  PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 04</b> <b>PRÉ-REQUISITO: REDES DE COMPUTADORES I</b> <b>SEMESTRE: 09</b> <b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>  Introdução ao sistema de comunicação sem fio, Moderno sistema de comunicação sem fio, Conceito de rede celular - desenho fundamental, Capacidade do sistema celular, Modelo de radio propagação, WiMAX, RFID, Bluetooth.
<b>OBJETIVO</b>  Apresentar ao aluno os principais conceitos ligados as redes de comunicações móveis de modo a possibilitar o planejamento, o dimensionamento destes sistemas de comunicações bem como realizar estudos de compartilhamento de frequências e outros tópicos afins.
<b>PROGRAMA</b>  <b>Unidade 1: Introdução ao sistema de comunicação sem fio (4 ha).</b> 1.1Histórico do sistema celular. 1.2Evolução do sistema celular1.3Sistema móvel nos USA1.4Sistema móvel na Europa.1.5Sistema de Pagging.1.6Sistema de Telefone sem fio. <b>Unidade 2: Moderno sistema de comunicação sem fio (10 ha).</b> 2.1Primeira Geração. 2.2Segunda Geração.2.2.1Sistema TDMA. 2.2.2Sistema CDMA.2.3Segunda e meia Geração.2.3.1Sistema GSM. 2.3.2Sistema GSM/GPRS. 2.3.3Sistema EDGE. 2.4Terceira Geração. 2.4.1Sistema 3G_CDMA. 2.4.2Sistema 3G CDMA 2000. 2.4.3Sistema 3G TD-SCDMA. <b>Unidade 3: Conceito de rede celular - desenho fundamental (20 ha).</b> 3.1Introdução. 3.2Conceito de célula.3.3Conceito de Cluster. 3.4Área de célula.3.5Área de Cluster. 3.6Reuso de frequência. 3.7Estratégia de Distribuição de Canal. 3.8Estratégia de Handoff. <b>Unidade 4: Capacidade do sistema celular (20 ha).</b> 4.1Cálculo de capacidade. 4.2Perda. 4.3Tráfego. 4.4Cálculo no sistema AMPS. 4.5Cálculo no sistema TDMA. 4.6Cálculo no sistema GSM. <b>Unidade 5: Modelo de radio propagação (20 ha).</b> 5.1Modelo de propagação no espaço livre. 5.2Relação Sinal Interferência. 5.3Perda LOG Normal. 5.4Modelo de Propagação OKUMURA. 5.5Modelo de Propagação HATA. 5.6Modelo de Propagação HATA/OKUMURA. 5.7 Modelo de Propagação PCS extensão do HATA.5.8Perda em ambiente INDOOR. <b>Unidade 6: Redes Móveis (6 hs).</b> 6.1 WiMAX, RFID, Bluetooth.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>  A disciplina é desenvolvida no formato presencial: - Aulas expositivas e uso de softwares para simulação de redes; - Visitas técnicas e de campo; - Resolução de exercícios em sala de aula; - Lista de exercícios.

## 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

SVERZUT, J. U. Redes GSM, GPRS, EDGE e UMTS: Evolução e caminho da 3<sup>a</sup> Geração; Editora: Erica

HALONEN, T.; ROMERO, J.; MELERO, J. GSM, GPRS, and EDGE performance: evolution towards 3G/UMTS. Editora: John Wiley& sons, Chichester GB, 2003

ALENCAR, Marcelo Sampaio de. Telefonia celular digital. São Paulo: Érica, 2004.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

YACOUB, Michel Daoud, Wireless technology: protocols, standards and techniques. Londres: CRC Press, 2001.

BERNAL, Paulo Sergio Milano. Comunicacoes moveis : tecnologias e aplicacoes. São Paulo: Érica, 2002.

JESZENSKY, Paul Jean Etienne. Sistemas telefonicos. 1. ed. São Paulo: Manole, 2004.

HEIKKI KAARANEN, ARI AHTIAINEN, LAURI LAITINEN. UMTS networks : architecture, mobility and services. Editora: John Wiley & sons, 2005.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE

### DISCIPLINA

#### SEGURANÇA DE REDES DE COMPUTADORES

CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503

CÓDIGO DA DISCIPLINA:

CARGA HORÁRIA: 80 HORAS

TEÓRICA: 40 HORAS

PRÁTICA: 40 HORAS

CRÉDITOS: 04

PRÉ-REQUISITO: REDES DE COMPUTADORES I

SEMESTRE: 09

NÍVEL: GRADUAÇÃO

### EMENTA

Conceitos básicos de segurança. Criptografia. Autenticação e funções de hash. Serviços de segurança.

### OBJETIVO

Classificar os vários tipos de ataques a redes de computadores. Explicar como redes são atacadas, eos vários tipos de ataques e ameaças . Usar ferramentas de monitoramento de redes. Explicar o monitoramento de tráfego. Entender como o TCP/IP, além a aplicações e serviços, são vulneráveis a ataques. Usar métodos para prevenir acesso maliciosos a computadores, redes , servidores e dados. Explicar abordagens para defesa e segurança. Explicar os impactos da criptografia para segurança. Usar ferramentas de criptografia. Explicar com a *publickeyinfrastructure* (PKI) auxilia a segurança de rede. Analisar dados de intrusão da rede para identificar vulnerabilidades e hosts comprometidos. Determinar a fonte de um ataque. Aplicar modelos de resposta a um incidente de segurança. Usar um conjunto de logs para isolar os agentes de ameaça e recomendar um plano de resposta a incidentes.

### PROGRAMA

**Unidade 1: Conceitos básicos de segurança.**Tendências de segurança. A arquitetura de segurança OSI;Ataques à segurança.Serviços de segurança;Mecanismos de segurança;Um modelo para segurança de rede.Práticas e Laboratórios.**Unidade 2:Criptografia.**Conceitos de criptografia;Técnicas clássicas de criptografia;Modelo de cifra simétrica;Técnicas de substituição;Técnicas de transposição;Máquinas de rotor;Esteganografia;Criptografia simétrica;DES;3DES;AES;Criptografia de chave pública;RSA;Gerenciamento e distribuição de chaves.Práticas e Laboratórios.**Unidade 3: Autenticação e funções de hash.**Requisitos de autenticação;Funções de autenticação;Códigos de autenticação de mensagem;Funções de hash;Assinaturas digitais;Protocolos de autenticação;Aplicações de autenticação.Práticas e Laboratórios.**Unidade 4: Serviços de segurança.**PGP / Open PGP;IPSec;SSL;Firewalls.**Unidade 5: Segurança operacional.** Análise de dados de Intrusão. Firewalls; Sistemas de detecção de invasão. Práticas e Laboratórios.**Unidade 6: Resposta e Tratamento a Incidentes de Segurança.**Modelos de Respostas a Incidentes. Cyber Kill Chain. ModeloDiamond.Esquema VERIS (Vocabulary for Event Recording and Incident Sharing). Orientações do CSIRTs e NIST 800-61r2. Práticas e Laboratórios.

### METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas Teóricas e práticas. Laboratórios com equipamentos reais e simuladores.

## 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

STALLINGS, W.; Criptografia e segurança de redes: princípios e práticas. 6ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil. 2015. Acesso Online: [bvu.ifce.edu.br](http://bvu.ifce.edu.br)

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.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Cisco Networking Academy. Cybersecurity Essential. 2016. Acesso Online: [www.netacad.com](http://www.netacad.com)

Cisco Networking Academy. CCNA Cybersecurity Operations. 2018. Acesso Online: [www.netacad.com](http://www.netacad.com)

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

SOUZA, 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](http://cisco.netacad.net)

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **INTRODUÇÃO A AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E CONTROLE**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**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**

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

- Aulas expositivas, práticas e simulações com auxílio de computadores e softwares de modelagem;
- Resolução de exercícios em sala de aula;
- Lista de exercícios.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação é realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra-sala de aula e dinâmicas em sala. A freqüência 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):

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. (Coleção Schaum).

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

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **TRABALHO DE GRADUAÇÃO INTERDISCIPLINAR**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 40 HORAS**

**TEÓRICA: 40 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 02**

**PRÉ-REQUISITO: ELETROMAGNETISMO APLICADO; REDES DE COMPUTADORES II; PROCESSAMENTO DIGITAL DE SINAIS**

**SEMESTRE: 10**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Temas relevantes para Engenharia de Telecomunicações, definição do tema para projeto, Normas técnicas (ABNT) para elaboração de uma monografia, Técnicas de apresentação de seminários.

### **OBJETIVO**

Capacitar o aluno do desenvolvimento de trabalhos técnicos ou científicos, com base nos requisitos e condições de mercado e nos conhecimentos acumulados pelo mesmo durante o curso, observando a interdisciplinaridade e as relações entre diferentes disciplinas cursadas.

### **PROGRAMA**

**Unidade 1: Temas relevantes para Engenharia de Computação.**

**Unidade 2: Definição do tema para projeto.**

**Unidade 3: Normas técnicas (ABNT) para elaboração de uma monografia.**

**Unidade 4: Técnicas de apresentação de seminários.**

**Unidade 5: Ciclo de defesas de projetos.**

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivas, seminários, estudo dirigido.

### **AVALIAÇÃO**

Apresentação do projeto concluído.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

MATTAR, João. Metodologia científica na era da informática. 3.ed. São Paulo (SP): Saraiva, 2008. 308 p.

SEVERINO, Antonio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. 23.ed. São Paulo (SP): Cortez, 2012. 335 p.

TACHIZAWA, Takeshy; MENDES, Gildásio. Como fazer monografia na prática. 23.ed. Rio de Janeiro (RJ): FGV, 2012. 150 p.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- ECO, Umberto. Como se faz uma tese. 24.ed. São Paulo (SP): Perspectiva, 2012. 174 p.
- KÖCHE, José Carlos. Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa. 27.ed. Rio de Janeiro (RJ): Vozes, 2010. 182 p.
- BOOTH, W. A Arte da pesquisa / 2.ed. São Paulo, SP: Martins Fontes, 2008.
- PRESTES, M. A Pesquisa e a construção do conhecimento científico : do planejamento aos textos, da escola à academia / 3. ed. Catanduva, SP: EDITORA RÊSPEL, 2008.
- Bastos, C. A Prática da pesquisa. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

<b>DISCIPLINA</b>
<b>INOVAÇÃO TECNOLÓGICA</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b> <b>CARGA HORÁRIA: 40 HORAS      TEÓRICA: 40 HORAS      PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 02</b> <b>PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO</b> <b>SEMESTRE: 10</b> <b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Gestão da inovação tecnológica; evolução da inovação e seus fundamentos tecnológicos; modelos de inovação tecnológica. A tecnologia como fonte de competitividade; gestão da propriedade industrial; incentivos governamentais à inovação tecnológica e prospecção tecnológica. Sustentabilidade e inovação sustentável.
<b>OBJETIVO</b>
Estimular a visão multidisciplinar da gestão e inovação tecnológica. Abordar a inovação e sua relevância para ciência e tecnologia. Entender as atividades de gestão e inovação, envolvendo as tendências tecnológicas. Compatibilizar a atividade tecnológica com práticas sustentáveis.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1: Estratégias de empreendedorismo com inovação tecnológica.</b> <b>Unidade 2: A organização Empresarial e Gestão para inovação.</b> <b>Unidade 3: Cooperação empresa-universidade.</b> <b>Unidade 4: Oportunidades e Prospecção de tecnologias.</b> <b>Unidade 5: Propriedade intelectual e Transferência de tecnologia.</b> <b>Unidade 6: Legislação e fontes de financiamento a inovação.</b> <b>Unidade 7: Incubadoras, polos de inovação e parques tecnológicos.</b> <b>Unidade 8: Desenvolvimento tecnológico com práticas sustentáveis.</b>
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
- Aulas expositivas. - Palestras proferidas por profissionais atuantes. - Visitas técnicas. - Seminários e eventos.
<b>AVALIAÇÃO</b>
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.
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
Brasil. Decreto No. 5.563 de 11/11/2005. Regulamentação da Lei de Inovação. Disponível em: <a href="http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5563.htm">http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5563.htm</a> . 2005
REIS, D. R. Gestão da inovação tecnológica. Ed. 2a. Editora Manole, 2008.

Brasil. Lei 13.243 de 11/01/2016. Lei de incentivos ao desenvolvimento científico, tecnológico e inovação. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm). 2016.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Brasil. Lei 10.973 de 02/12/2004. Lei de Inovação. Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm). 2004.

Brasil. Lei 11.196 de 21/11/2005. Lei do bem. Disponível em: <http://www.leidobem.com/lei-dobem>. 2005.

BRAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica 5. ed. Florianópolis, SC : UFSC, 2015.

GRAZZONI, E. L. Inovação tecnológica, a única porta para o futuro. InGrandesCulturas. n. 215, XVIII/2017. p. 49. 2017.

PRESTES, M. A Pesquisa e a construção do conhecimento científico : do planejamento aos textos, da escola à academia / 3. ed. Catanduva, SP: EDITORA RÊSPEL, 2008.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

<b>DISCIPLINA</b>
<b>PROJETO SOCIAL</b>
<b>CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503</b>
<b>CÓDIGO DA DISCIPLINA:</b> <b>CARGA HORÁRIA: 40 HORAS                  TEÓRICA: 40 HORAS                  PRÁTICA: -</b>
<b>CRÉDITOS: 02</b> <b>PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO</b> <b>SEMESTRE: 10</b> <b>NÍVEL: GRADUAÇÃO</b>
<b>EMENTA</b>
Análise do contexto sócio-político-econômico da sociedade brasileira. Movimentos Sociais e o papel das ONG'S como instâncias ligadas ao terceiro setor. Formas de organização e participação em trabalhos sociais. Métodos e Técnicas de elaboração de projetos sociais. Pressupostos teóricos e práticos a serem considerados na construção de projetos sociais. Formação de valores éticos e de autonomia pré-requisitos necessários de participação social. Formação sócio-cultural e relações étnico-raciais da sociedade brasileira.
<b>OBJETIVO</b>
Inserir o profissional no contexto sócio-político-econômico para a formação de uma consciência de valores éticos e com participação social.
<b>PROGRAMA</b>
<b>Unidade 1:</b> Análise do contexto sócio-político-econômico da sociedade brasileira. <b>Unidade 2:</b> Movimentos Sociais e o papel das ONG'S como instâncias ligadas ao terceiro setor. <b>Unidade 3:</b> Formas de organização e participação em trabalhos sociais. <b>Unidade 4:</b> Métodos e Técnicas de elaboração de projetos sociais. <b>Unidade 5:</b> Pressupostos teóricos e práticos a serem considerados na construção de projetos sociais. <b>Unidade 6:</b> Formação de valores éticos e de autonomia pré-requisitos necessários de participação social.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
Aulas expositivas, atividades extra-classe, visitas a ONG's e outras instituições, seminários e debates.
<b>AVALIAÇÃO</b>
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.
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
CONTADOR, Cláudio R. Projetos sociais: avaliação e prática. 4.ed. São Paulo (SP): Atlas, 2008. 375 p. DEMO, Pedro. Participação é conquista: noções de política social. São Paulo (SP): Cortez, 2001. 176 p. SANTOS, Boaventura de Sousa. Pela mão de Alice: o social e o político na pós-modernidade. São Paulo (SP): Cortez, 2005. 348 p.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ABREU, Maria de Fátima. Do lixo à cidadania: estratégias para a ação. Brasília (DF): Caixa Econômica Federal, 2001. 94 p.

ARANHA, Maria Lúcia de Arruda; MARTINS, Maria Helena Pires. Filosofando: introdução à filosofia. São Paulo (SP): Moderna, 1986/1998. 443 p.

MOREIRA, Joaquim Manhães. A Ética empresarial no Brasil. São Paulo, SP: Pioneira Thomson Learning, 2002. 246 p.

MORIN, Edgar. Ciência com consciência. 12.ed. Rio de Janeiro (RJ): Bertrand Brasil, 2008. 344 p.

TACHIZAWA, Takeshy. Organizações não governamentais e terceiro setor: criação de ONGs e estratégias de atuação. São Paulo, SP: Atlas, 2002. 302 p.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

**ANEXO II – PROGRAMAS DE UNIDADES DIDÁTICAS  
OPTATIVAS**



## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 80 HORAS**

**TEÓRICA: 40 HORAS**

**PRÁTICA: 40 HORAS**

**CRÉDITOS: 04**

**PRÉ-REQUISITO: INTRODUÇÃO A PROGRAMAÇÃO**

**SEMESTRE: 08**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

A necessidade de planejamento para o desenvolvimento de software, Conceitos de Orientação a Objetos, A Linguagem Java, Interface Gráfica com o Usuário.

### **OBJETIVO**

Esta disciplina tem como objetivos introduzir os princípios e conceitos da programação orientada a objeto e capacitar os alunos a aplicar tais conhecimentos por meio da linguagem Java.

### **PROGRAMA**

**Unidade 1: A necessidade de planejamento para o desenvolvimento de software.** 1.1 O que é projeto de software e qual sua importância. 1.2 O processo de construção de um projeto. 1.3 Conceitos básicos sobre projetos de software: Robustez, Coesão, Facilidade de Uso, Abstração, Complexidade, Hierarquia e Decomposição. **Unidade 2: Conceitos de Orientação a objetos.** -2.1 Programas Procedimentais x Programas Orientados a Objetos. 2.2 Objetos e Classes. 2.3 Herança e Polimorfismo. 2.4 Encapsulamento. 2.5 Agregação e Composição. 2.6 Interfaces. **Unidade 3: A Linguagem Java.** - 3.1 Mecanismos da Linguagem Java. 3.2 Identificadores, Palavras Reservadas e Tipos Primitivos. 3.3 Operadores, Expressões, Comandos e Controle de Fluxo. 3.4 Objetos e Classes. 3.5 Construtores. 3.6 Modificadores de Acesso e Armazenamento. 3.7 Arrays. 3.8 Exceções. **Unidade 4: Interface Gráfica com o Usuário.** - 4.1 Eventos e Interfaces. 4.2 Gerenciadores de Layout. 4.3 Componentes Swing e Java FX. 4.4 Aplicação Prática dos Conceitos de Agregação, Composição, Generalização, Especialização, Polimorfismo.

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A disciplina é desenvolvida no formato presencial: exposição teórica, práticas de laboratório, seminários e atividades a serem desenvolvidas extra-sala de aula. 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 freqüência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BARNES, David J.; KÖLLING, Michael. Programação orientada a objetos com Java : uma introdução prática usando o Blue J. São Paulo (SP): Pearson Prentice Hall, 2006. 368 p.

DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J. Java, como programar. 3.ed. Porto Alegre (RS): Bookman, 2001. 1201 p.

HORSTMANN, Cay S.; CORNELL, Gary. Core Java 2. São Paulo (SP): Makron Books/ Pearson Education, 2001. v.1.

PREISS, Bruno R. Estruturas de dados e algoritmos: padrões de projetos orientados a objetos com Java. Rio de Janeiro (RJ): Campus, 2000. 566 p.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CHAN, Mark C.; GRIFFITH, Steven W.; IASI, Anthony F. Java - 1001 dicas de programação. São Paulo (SP): Makron Books, 1999. 714 p.

GUEDES, Gilleanes T. A. UML: uma abordagem prática. 2.ed. São Paulo (SP): Novatec, 2006. 319 p.

HORSTMANN, Cay S.; CORNELL, Gary. Core Java 2. São Paulo (SP): Makron Books/ Pearson Education, 2001. v.2.

METSKER, Steven John. Padrões de projeto em Java. Porto Alegre (RS): Bookman, 2004. 407 p.

ZIVIANI, Nivio. Projeto de algoritmos: com implementações em Java e C++. São Paulo (SP): Thomson Learning, 2007. 621 p.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 80 HORAS**

**TEÓRICA: 80 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 04**

**PRÉ-REQUISITO: INTRODUÇÃO A PROGRAMAÇÃO**

**SEMESTRE: 08**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Conceito de IA., Histórico e Metas, Agentes Inteligentes, Solução de Problemas, Busca com ou sem informação, Heurísticas, Aperfeiçoamento Iterativo, Busca local e em Feixe (Algoritmos Genéticos), Problemas de Satisfação de Restrições, Busca Competitiva e Jogos, Sistemas Lógicos. Conhecimento e Raciocínio. Sistemas Baseados em Conhecimento. Planejamento. Incerteza e Imprecisão, Lógica Nebulosa. Probabilidade e Teoria da Decisão. Aprendizado Simbólico e Conexionalista. Redes Neurais Artificiais. Linguagem e Comunicação. Percepção. Robótica. Questões Filosóficas.

### **OBJETIVO**

Esta disciplina deve fornecer aos alunos os conceitos fundamentais de inteligência artificial/computacional permitindo que os mesmos possuam conhecimentos necessários para o aprofundamento em qualquer campo da área e que possam desenvolver métodos, ferramentas e aplicações inteligentes.

### **PROGRAMA**

Unidade 1: 1.1 Conceito de IA. 1.2 Histórico e Metas. 1.3 Linguagens Simbólicas, 1.4 Agentes Inteligentes. Unidade 2: 2.1 Solução de Problemas. 2.2 Busca com ou sem informação. 2.3 Heurísticas. 2.4 Aperfeiçoamento Iterativo. 2.5 Busca local e em Feixe (Algoritmos Genéticos). 2.6 Problemas de Satisfação de Restrições. 2.7 Busca Competitiva e Jogos. Unidade 3: 3.1 Sistemas Lógicos. 3.2 Conhecimento, Representação do Conhecimento e Raciocínio. 3.3 Sistemas Baseados em Conhecimento. Unidade 4: 4.1 Planejamento. 4.2 Incerteza e Imprecisão. Unidade 5: 5.1 Lógica Nebulosa. 5.2 Probabilidade e Teoria da Decisão. Unidade 6: 6.1 Aprendizado Simbólico e Conexionalista. 6.2 Redes Neurais Artificiais. 6.3 Linguagem e Comunicação. 6.4 Computação Evolutiva.

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

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

### **AVALIAÇÃO**

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

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BARONE, Dante. Sociedades artificiais: a nova fronteira da inteligência nas máquinas. Porto Alegre (RS): Bookman, 2003. 332 p.

OLIVEIRA JÚNIOR, Hime Aguiar. Inteligência computacional aplicada à administração, economia e engenharia em MATLAB. André Machado CALDEIRA et al. São Paulo (SP): Thomson Learning, 2007. 370 p.

RUSSEL, Stuart; NORVIG, Peter. Inteligência artificial. Rio de Janeiro (RJ): Elsevier, 2004. 1021 p.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BRAGA, Antônio de Pádua. Redes neurais artificiais: teoria e aplicações. 2.ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2011. 226 p.

HAYKIN, Simon. Redes neurais: princípios e prática. 2.ed. Porto Alegre (RS): Bookman, 2001. 900 p.

LUGER, George F. Inteligência artificial: estruturas e estratégias para a resolução de problemas complexos. Porto Alegre (RS): Bookman, 2004. 774 p.

NASCIMENTO JÚNIOR, Cairo Lúcio; YONEYAMA, Takashi. Inteligência artificial em controle e automação. São Paulo (SP): Edgard Blucher : FAPESP, 2002. 218 p.

SIMÕES, Marcelo Godoy. Controle e modelagem Fuzzy. São Paulo, SP: Edgard Blücher: Fapesp, 2011. 186 p.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **VISÃO COMPUTACIONAL**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 80 HORAS**

**TEÓRICA: 80 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 04**

**PRÉ-REQUISITO: PROCESSAMENTO DIGITAL DE SINAIS**

**SEMESTRE: 09**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Introdução, Filtragem de imagens, Segmentação, Ferramentas para análise de formas, Reconhecimento de padrões.

### **OBJETIVO**

Passar ao aluno uma visão de geral das técnicas de análise e reconhecimento de imagens e dos métodos de Visão Computacional, desde métodos e algoritmos básicos até técnicas de Inteligência Artificial. Propiciar ao aluno experiência prática na utilização destes métodos e técnicas através da implementação de trabalhos utilizando uma ferramenta-laboratório de análise de imagens.

### **PROGRAMA**

**Unidade 1: Introdução.** 1.1 Representação de imagens. 1.2 Convolução 2-D.**Unidade 2: Filtragem de imagens.** 2.1 Filtragem no domínio do tempo. 2.2 Filtragem no domínio da freqüência. **Unidade 3: Segmentação.** 3.1 Segmentação simples. 3.2 Crescimento de Regiões. 3.3 Segmentação com Filtros. 3.4 Segmentação a Cores. **Unidade 4: Ferramentas para análise de formas.** 4.1 Detecção de Bordas. 4.2 Esqueletonização. 4.3 Morfologia Matemática. 4.4 Análise de Texturas. 4.5 Análise de Texturas Multiescalar. 4.6 6 Quadtrees e Octrees. **Unidade 5: Reconhecimento de padrões.** 5.1 Técnicas Estatísticas. 5.2 Fractais. 5.3 Redes Neurais. 5.4 Reconhecimento de Formas. 5.5 Representação de Objetos..

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

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

### **AVALIAÇÃO**

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

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard E. Digital image processing. 3.ed. Upper Saddle River (NJ): Pearson Education, 2008. 954 p.

GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard E. Processamento de imagens digitais. São Paulo (SP): Edgard Blücher, 2005. 509 p.

OLIVEIRA, Hélio Magalhães de. Análise de sinais para engenheiros: uma abordagem via Wavelets. Rio de Janeiro (RJ): Brasport Livros e Multimídia, 2007. 244 p.

PEDRINI, Hélio; SCHWARTZ, William Robson. Análise de imagens digitais: princípios, algoritmos e aplicações. São Paulo (SP): Thomson Learning, 2008. 508 p.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

HAYKIN, Simon. Redes neurais: princípios e prática. 2.ed. Porto Alegre (RS): Bookman, 2001. 900 p.

KOVÁCS, Zsolt László. Redes neurais artificiais: fundamentos e aplicações: um texto básico. São Paulo (SP): Livraria da Física, 2002. 174 p.

RUSSEL, Stuart; NORVIG, Peter. Inteligência artificial. Rio de Janeiro (RJ): Elsevier, 2004. 1021 p.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **SISTEMAS DISTRIBUÍDOS**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 40 HORAS**

**TEÓRICA: 40 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 02**

**PRÉ-REQUISITO: REDES DE COMPUTADORES I; INTRODUÇÃO A PROGRAMAÇÃO**

**SEMESTRE: 10**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Introdução aos Sistemas Distribuídos, Comunicação nos Sistemas Distribuídos, Sincronização em Sistemas Distribuídos, Coordenação Distribuída.

### **OBJETIVO**

Apresentar os conceitos básicos em sistemas distribuídos, objetivando prepará-lo para projetar a infra-estrutura de sistemas avançados de informação.

### **PROGRAMA**

**Unidade 1: Introdução aos Sistemas Distribuídos.** 1.1 Evolução dos Sistemas Computacionais  
1.2 Evolução do Cliente/Servidor. **Unidade 2: Comunicação nos Sistemas Distribuídos.** 2.1 Redes de Computadores e o Modelo OSI. 2.2 TCP/IP e a Internet. **Unidade 3: Conceito de SD.** 3.1 Propriedades de um SD. 3.2 Transparências

**Unidade 4: Sincronização.** 4.1 Relógios Físicos e Lógicos. 4.2 Algoritmo de Cristian. 4.3 NTP. 4.4 Algoritmos de Lamport. Unidade 4: Coordenação Distribuída. 4.1 Algoritmos Centralizados x Algoritmos Distribuídos. 4.2 Problemas de Coordenação. 4.3 Algoritmos de Eleição.

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

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

### **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**

COULOURIS, George; DOLLIMORE, Jean; KINDBERG, Tim. Sistemas distribuídos: conceitos e projeto. 4.ed. Porto Alegre (RS): Bookman, 2008. 784 p.

RIBEIRO, Uirá. Sistemas distribuídos: desenvolvendo aplicações de alta performance do Linux. Rio de Janeiro (RJ): Axcel, 2005. 384 p.

TANENBAUM, Andrew S.; STEEN, Maarten Van. Sistemas distribuídos: princípios e paradigmas. 2.ed. São Paulo (SP): Pearson Prentice Hall, 2008. 402 p.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. Redes de computadores e a Internet: uma abordagem top-down. 3.ed. São Paulo (SP): Pearson Addison Wesley, 2007. 634 p.
- PRESSMAN, Roger S. Engenharia de software. São Paulo (SP): Makron Books, 1995. 1056 p.
- SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de software. São Paulo (SP): Addison-Wesley, 2003. 592 p.
- TANENBAUM, Andrew S. Redes de computadores. Rio de Janeiro (RJ): Campus, 1997/2003. 923 p.
- RIBEIRO, Uirá. Sistemas distribuídos: desenvolvendo aplicações de alta performance do Linux. Rio de Janeiro (RJ): Axcel, 2005. 384 p.

---

**Coordenador do Curso**

---

**Setor Pedagógico**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **SISTEMAS EMBARCADOS**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 120 HORAS**

**TEÓRICA: 80 HORAS**

**PRÁTICA: 40 HORAS**

**CRÉDITOS: 06**

**PRÉ-REQUISITO: MICROCONTROLADORES E MICROPROCESSADORES**

**SEMESTRE: 10**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Introdução a Sistemas Embarcados. Hardware para Sistemas Embarcados (Unidades de processamento, Unidades de E/S, Comunicação). Desenvolvimento de Software para Sistemas Embarcados (Sistemas Operacionais, Linguagens, Compiladores). Estudos de caso em plataformas com restrições de recursos..

### **OBJETIVO**

Compreender as limitações no projeto e implementação de sistemas embarcados em comparação com outros sistemas computacionais.Compreender as funções de hardware e software no sistema e a cooperação entre eles na solução do problema.Desenvolver hardware para o sistema de maneira a atender às restrições de projeto.Desenvolver software de aplicação para atender requisitos de projeto, respeitando restrições de plataforma e outras.Compreender a interação entre os diversos componentes de um sistema computacional embarcado.

### **PROGRAMA**

**Unidade 1: Introdução a Sistemas Embarcados.**1.1 Problemas Fundamentais em Sistemas Embarcados. 1.2 Aplicações. 1.3 Mercado. **Unidade 2: Hardware para Sistemas Embarcados.**2.1 Unidades de Processamento: ASIC/ASSP, Microprocessadores, Lógica Reconfigurável. 2.2 Memórias2.3 Unidades de Entradas e Saída, Sensores e atuadores.2.4 Comunicação. **Unidade 3: Software para Sistemas Embarcados.**3.1 Linguagens (Assembly, C/C++, JAVA, outros). 3.2 Introdução a Sistemas Operacionais Embarcados (RTOS).

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:  
Um projeto prático (ou conjunto deles) deve ser desenvolvido ao longo do período partindo de uma plataforma de hardware-software já definida. Neste projeto serão desenvolvidos os conceitos do programa.

Aulas expositivas complementares, Resolução de exercícios em sala de aula, trabalhos de pesquisa, lista de exercício, solução de problemas reais.

O foco desta disciplina deve ser dado no desenvolvimento de aplicações embarcadas e não nas linguagens, processadores etc.

### **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**

MARWEDEL, Peter. Embedded System Design. 2nd Edition. Kluwer Academic Publishers, 2010. 400 p.

WOLF, Wayne. Computers as Components: Principles of Embedded Computing System Design. 2nd Edition. Morgan Kaufmann, 2008. 544 p.

OLIVEIRA, André Schneider de; ANDRADE, Fernando Sousa de. Sistemas embarcados: hardware e firmware na prática. São Paulo (SP): Érica, 2006. 316 p.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

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

TAURION, Cezar. Software embarcado: a nova onda da informática chips e softwares em todos objetos. Rio de Janeiro (RJ): Brasport, 2005. 178 p.

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

D'AMORE, Robert. VHDL: descrição e síntese de circuitos digitais. Rio de Janeiro (RJ): LTC, 2005. 259 p.

PEREIRA, Fábio. Microcontroladores PIC: programação em C . 7.ed. São Paulo, SP: Érica, 2009.358 p.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **ADMINISTRAÇÃO DE SISTEMAS OPERACIONAIS**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 80 HORAS**

**TEÓRICA: 80 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 04**

**PRÉ-REQUISITO: REDES DE COMPUTADORES I**

**SEMESTRE: 08**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Conceitos básicos de sistemas operacionais e gerência de sistemas Windows e Linux.

### **OBJETIVO**

Apresentar os conceitos básicos de sistemas operacionais. Descrever os componentes básicos de um sistema operacional convencional. Apresentar as ferramentas de gerência para sistemas win e Linux.

### **PROGRAMA**

**Unidade 1: Introdução.** 1.1 Montadores. 1.2 Processamento de macros. 1.3 Carregadores e ligadores.

**Unidade 2: Conceitos básicos de SO's.** Processos; Organização de sistemas operacionais e Gerência.

**Unidade 3: Configuração do Windows.** 3.1 Gerenciamento de serviços. 3.2 Ferramentas administrativas. 3.3 Políticas de grupo local. 3.4 Registro. 3.5 Estrutura dos diretórios. 3.6 Gerenciamento de discos. **Unidade 4: Execução de processos no Linux.** **Unidade 5: Gerenciamento em Linux.** **Unidade 6: Permissões de acesso a arquivos e diretórios no Linux.**

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

- Aulas expositivas e práticas de laboratório;
- Resolução de exercícios em sala de aula;
- Lista de exercícios.

### **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, Andrew S. Sistemas operacionais modernos. São Paulo (SP): Pearson Prentice Hall, 2005. 695 p.

TANENBAUM, Andrew S. , Sistemas operacionais: projeto e implementação, Porto Alegre, RS : Bookman, 2005.

MACHADO, F. B.; MAIA, L. P. Arquitetura de Sistemas Operacionais. 4. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

LAUREANO, Marcos Aurélio Pchek , Sistemas operacionais, Curitiba, PR : Livro Técnico, 2010.

SILBERSCHATZ. ABRAHAM; GALVIN, Peter Baer; GAGME, Greg. Sistemas operacionais com Java. Rio de Janeiro (RJ): Elsevier, 2004. 670 p.

MACHADO, Francis Berenger, Arquitetura de sistemas operacionais, Rio de Janeiro, RJ : LTC, 1999.

GUIMARÃES, Célio Cardoso , Princípios de sistemas operacionais, Rio de Janeiro, RJ : Campus, 1989.

DEITEL, H. M., Sistemas operacionais, São Paulo, SP : Pearson Prentice Hall, 2014..

---

**Coordenador do Curso**

---

**Setor Pedagógico**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **TELEFONIA DIGITAL**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 80 HORAS**

**TEÓRICA: 80 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 04**

**PRÉ-REQUISITO: REDES DE COMPUTADORES I**

**SEMESTRE: 09**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **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 anível 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**

**Unidade 1: Arquitetura do sistema telefônico.** 1.1 Estação de telecomunicações. 1.2 Infra-estrutura de uma estação de telecomunicações. 1.3 Elementos da rede. 1.4 Hierarquia das centrais telefônicas. 1.5 Redes de Acesso. 1.6 Topologia da rede de acesso por par metálico. 1.7 Topologia da rede de acesso por par Rádio. 1.8 Topologia da rede de acesso por Fibra.**Unidade 2: Sistemas PCM.** 2.1 Sistemas PCM de 30 canais. 2.2 Canal de 64 Kbps. 2.3 Modulação Digital de Pulso. 2.4 Modulação por Codificação de Pulso. 2.4.1 Amostragem. 2.4.2 Quantização. 2.4.3 Codificação. 2.4.4 Regeneração. 2.4.5 Sinalização e sincronismo de quadro e multi-quadro no PCM-30. 2.6 Modulação por Codificação de Pulso Diferencial. 2.7 Modulação Delta. 2.8 Multiplexação por Divisão de Tempo. 2.9 Aplicações: Multiplexação Digital para Telefonia; Equipamentos; Interfaces de linha; Repetidores. Regeneradores.**Unidade 3: A central de comutação.** 3.1 Funções e blocos funcionais da central de comutação. 3.2 Software de uma CPA-T. 3.3 Exemplos de centrais de comutação. **Unidade 4: Comutadores Digitais.** 4.1 Estágios de comutação espacial. 4.2 Estágios de comutação temporal. 4.3 Comutador T, E, TE, TET. **Unidade 5: Sinalização telefônica.** 5.1 Sinalização acústica. 5.2 Sinalização de linha. 5.3 Sinalização de registradores. 5.4 Sinalização por canal comum.**Unidade 6: Planos Estruturais.** 6.1 Plano de Numeração. 6.2 Plano de Tarifação. 6.3 Plano de Encaminhamento. 6.4 Plano de Sinalização. 6.5 Plano de Transmissão. 6.6 Plano de Sincronismo.**Unidade 7: Redes de transporte.** 7.1 Multiplexação PDH: justificação, delimitação de quadro e mult quadro, e memória elástica. 7.2 Hierarquia e Redes PDH. 7.3 Multiplexação síncrona direta. 7.4 Ponteiros e justificação de quadros. 7.5 Hierarquia e Redes SDH.**Unidade 8: Teoria do Tráfego.** 8.1 Introdução. 8.2 Volume de tráfego. 8.3 Tempo médio de retenção. 8.4 Tempo médio de retenção. 8.5 Tráfego. 8.6 Congestionamento. 8.7 Grau de serviço. 8.8 PAB. 8.9 Fórmula de Erlang para sistemas de espera. 8.10 Fórmula de Erlang para sistemas de perda. 8.11 Dimensionamento do entroncamento. 8.12 Dimensionamento de órgãos comuns. 8.13 Dimensionamento do sistema telefônico.  
**Unidade 9: Projeto de Sistema Telefônico.** 9.1 Planejamento de sistemas de telefonia fixa a partir do dimensionamento de centrais telefônicas.

## **METODOLOGIA DE ENSINO**

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

- Aulas expositivas e práticas de laboratório;
- Resolução de exercícios em sala de aula;
- Lista de exercícios.

## **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**

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

Young, Paul H. Técnicas de Comunicação Eletrônica. 5<sup>a</sup> 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: Erica, 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**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **REDES DE TELECOMUNICAÇÕES**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 80 HORAS**

**TEÓRICA: 80 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 04**

**PRÉ-REQUISITO: TELEFONIA DIGITAL**

**SEMESTRE: 10**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **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, Redeconvergente, 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 desinalização, 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 1: Transmissão Digital.** 1.1 Canais de 64Kb. 1.2 Transmissão PDH. 1.3 Transmissão SDH.  
**Unidade 2: Digitalização da voz.** 2.1 Digitalização e Compressão de voz. 2.2 Padrões de compressão. 2.3 Vocoders. **Unidade 3: Redes convergentes.** 3.1 Rede legada. 3.2 Rede convergente. 3.3 VoIp. 3.4 VoFR e VoATM. 3.5 QoS. 3.6 Telefonia IP. 3.7 Vantagens do VoIP. VoIP e software livre. **Unidade 4: Redes de Telecomunicações.** 4.1 Tipos de planos. 4.2 Plano de numeração. 4.3 Plano de tarifação. 4.4 Plano de encaminhamento. 4.5 Plano de sinalização. 4.6 Plano de Transmissão. 4.7 Plano de sincronismo. **Unidade 5: Tráfego telefônico.** 5.1 Tráfego gerado por finitas fontes. 5.2 Medidas de tráfego. 5.3 Distribuição de Erlang. 5.4 Modelos estocásticos. 5.5 Tempo de chegada de pedidos. 5.6 Escalonamento. **Unidade 6: Teoria de Filas.** 6.1 Cadeias de Markov. 6.2 Processos de nascimento e morte. 6.3 Sistemas em equilíbrio. 6.4 Filas markovianas. 6.5 Filas M/M/1. 6.6 Filas M/M/m. 6.7 Filas M/M/1/K. **Unidade 7: Serviços.** 7.1 Serviços de telefonia. 7.2 Serviços de tv por assinatura. 7.3 Serviços de provedores. 7.4 Serviços de concessionária elétrica. 7.5 Sinalização por canal comum. 7.6 Hierarquia Digital Síncrona.

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

- Aulas expositivas e práticas de laboratório;
- Resolução de exercícios em sala de aula;
- Lista de exercícios.

## **AVALIAÇÃO**

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

## **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. 5<sup>a</sup> 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**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **GESTÃO DE TELECOMUNICAÇÕES**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 40 HORAS**

**TEÓRICA: 40 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 02**

**PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO**

**SEMESTRE: 10**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

O Sistema Nacional de Telecomunicações, Agência Reguladora e as Empresas Prestadoras de Serviços; Metas de Universalização: Diretrizes, Leis Específicas; Metas de Qualidade dos Serviços de Telecomunicações: Padrões de Qualidade, Padrões Nacionais; Indicadores Operacionais: Objetivos, Metas, Cálculo de Indicadores; Gestão: Procedimentos Operacionais, Espinha de Peixe, Plano de Ação, Ferramentas de Acompanhamento, Gestão à Vista.

### **OBJETIVO**

Capacitar o aluno a atuar planejando, gerenciando e supervisionando os setores administrativos ou técnico-administrativos das mais diversas empresas operadoras/ provedoras de sistemas de telecomunicações. Permitir ao aluno conhecer as principais regulamentações, portarias e resoluções da ANATEL e organizar /desenvolver relatórios de acompanhamento e controle de indicadores.

### **PROGRAMA**

**Unidade 1: O Sistema Nacional de Telecomunicações, Agência Reguladora e as Empresas Prestadoras de Serviços.**

**Unidade 2: Principais Leis, Resoluções e Normas que regem os serviços de Telecomunicações.**

2.1. Lei Geral das Telecomunicações (LTG).

2.2. Regulamentos dos Serviços de Telecomunicações.

2.3. Planos Gerais de Outorgas e de Metas.

2.4. Regulamento do Serviço Móvel Pessoal.

2.5. Regulamento de Indicadores de Qualidade.

2.6. Regulamento de Numeração do Serviço Móvel Pessoal.

2.7. Regulamento de Numeração para a Identificação de Acessos, Interfaces e Elementos de Rede do Serviço Móvel Pessoal.

2.8. Regulamento Geral de Interconexão.

2.9. Regulamento Técnico para Prestação do Serviço de Radiodifusão de Sons e Imagens e do Serviço de Retransmissão de Televisão.

2.10. Regulamento do Serviço de TV a Cabo.

2.11. Norma do Serviço de Distribuição de Sinais multiponto multicanal (MMDS).

2.12. Regulamento do Serviço de Transporte de Sinais de Telecomunicações por Satélite.

2.13. Confecção de planilhas de acompanhamento de indicadores operacionais de qualidade definidos pela ANATEL.

**Unidade 3: Controle de Indicadores Operacionais de Qualidade**

3.1. Objetivos e Metas,

3.2. Cálculo de Indicadores.

3.3. Levantamento de indicadores

3.4. Organização de indicadores

3.5. Análise de indicadores

- 3.6. Emissão de relatórios de Indicadores Operacionais  
 3.7. Acompanhamento de Indicadores Operacionais das empresas de telefonia divulgados pela ANATEL.

**Unidade 4: Gestão**

- 4.1. Procedimentos Operacionais;  
 4.2. Espinha de Peixe;  
 4.3. Plano de Ação;  
 4.4. Ferramentas de Acompanhamento  
 4.5. Gestão à Vista.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

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

**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**

BATEMAN, T.; SNELL,S.A. Administração: construindo vantagem competitiva. São Paulo: Atlas,1998.

DRUCKER, P. Introdução à Administração. São Paulo: Pioneira, 1995.

CAMPOS, Vicente Falconi. Qualidade Total. Padronização de Empresas. Minas Gerais, Fundação Christiano Ottoni, 1992. 125p.

Lei nº 9.472 de 16/07/97 – Lei Geral das Telecomunicações (LGT)

Resolução nº 73 de 25/11/1998 – Regulamento dos Serviços de Telecomunicações.

Resolução nº 316 de 27/09/2002 – Regulamento do Serviço Móvel Pessoal

Resolução nº 335 de 17/04/2003 – Regulamento de Indicadores de Qualidade do Serviço Móvel Pessoal.

Resolução nº 83 de 30/12/1998 – Regulamento de Numeração

Resolução nº 301 de 20/06/2002 – Regulamento de Numeração do Serviço Móvel Pessoal

Resolução nº 410 de 11/07/2005 – Regulamento Geral de Interconexão

Resolução nº 284 de 07/12/2001 – Regulamento Técnico para a Prestação do serviço de Radiodifusão de Sons e Imagens e do Serviço de Retransmissão de Televisão

Decreto nº 2206 de 14/04/1997 – Regulamento de Serviço de TV a Cabo

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

KOTLER, P. Administração de Marketing: análise, planejamento, implementação e controle. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1998.

MOTTA, F. C. Teoria geral da Administração: uma introdução. São Paulo: Pioneira, 1997.

SIEMENS. Relatório da Gestão da SIEMENS - Telecomunicações – 1998. Publicado por Fundação do Prêmio Nacional da Qualidade - FPNQ, 1998, 75p.

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

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **PROJETO DE CONTROLE DISCRETO**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 80 HORAS**

**TEÓRICA: 80 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 04**

**PRÉ-REQUISITO: INTRO. A AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E CONTROLE; PROCESSAMENTO DIGITAL DE SINAIS; MICROCONTROLADORES E MICROPROCESSADORES**

**SEMESTRE: 10**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Implementação de sistemas de controle automático completos (sensor, condicionador de sinais, controlador e atuador) de forma a integrar conhecimentos de eletrônica, controle e programação.

### **OBJETIVO**

Compreender o processo de implementação de sistemas de controle automático (Hardware in the Loop- HIL). Integrar conhecimentos de eletrônica, controle e programação na solução de problemas de controle.

### **PROGRAMA**

#### **Unidade 1: Noções de Filtros Digitais (10h)**

1.1 Filtros Média Móvel

1.2 Filtros Sinc-Janelados

1.3 Projetos de filtros digitais passa-baixa e passa-faixa (Uso de ferramentas computacionais automáticas)

#### **Unidade 2: Aspectos para implementação em controladores digitais (12h)**

2.1 Realização de Controladores Digitais

2.1.1 Programação Direta

2.1.2 Programação Padrão

2.1.3 Programação Série

2.1.4 Programação Paralela

2.1.5 Programação Hierárquica (Ladder)

2.2 Rotinas Computacionais Eficientes

2.2.1 Representação Numérica em Processadores

2.2.2 Aritmética de Ponto Fixo

2.2.3 Representação com Ponto Flutuante

2.2.4 Otimização de Programas

#### **Unidade 3: Noções de Controle Adaptativo (opcional - como trabalho) (2h)**

3.1 Controle Adaptativo Baseado em Escalonamento de Ganhos

3.2 Controle Adaptativo Baseado em Modelo de Referência

3.3 Controle Adaptativo Auto-Sintonizável (Self Tuning)

#### **Unidade 4: Métodos de obtenção do modelo da planta a ser controlada (16h)**

4.1 - Descrição de sistemas: contínuos e discretos

4.2 - Qualidade do modelo matemático estimado

4.3 - Identificação experimental por computador

4.4 - Mínimos quadrados

(Identificação de sistemas)

## **Unidade 5: Implementação de um sistema de controle digital (40h)**

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

- Aulas expositivas;
- Exercícios e trabalhos utilizando computador;
- Desenvolvimento de projeto de controladores digitais utilizando sensores e atuadores reais;
- Apresentação em sala de aula de trabalhos desenvolvidos pelos estudantes.

Os trabalhos deverão ser de implementação e/ou análise de protótipos de sistemas de controle enfocando os conceitos apresentados nas aulas expositivas.

### **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**

NISE, Norman S. Engenharia de sistemas de controle. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014. 745 p.

DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. Sistemas de controle modernos. 8.ed. Rio de Janeiro (RJ): 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.

PINHEIRO, Carlos Alberto M; MACHADO, Jeremias; FERREIRA, L. H. Carvalho. Sistemas de controles digitais e processamento de sinais. 1. ed. (S.L.): Editora Interciênciac, 2017. 332 p. [laboratório]

NATALE, Ferdinando. Automação industrial. 4.ed. São Paulo: Érica, 2002. 234 p. (Série Brasileira de Tecnologia). São Paulo: Nobel, 1989. ISBN 85-7194-707-4.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson Eugênio dos. Automação e controle discreto. São Paulo: Érica, 2002. 229 p.

CAMPOS, Mario Cesar M. Massa de; TEIXEIRA, Herbert C. G. Controles típicos de equipamentos e processos industriais. São Paulo: Edgard Blücher: Petrobrás, 2008. 396 p. ISBN 978-85-212-0398-8.

ALVES, José Luiz Loureiro. Instrumentação, controle e automação de processos. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013. 201 p.

SOLOMAN, Sabrie. Sensores e sistemas de controle na indústria. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2012. 510 p. ISBN 9788521610960

THOMAZINI, Daniel; ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de. Sensores industriais: fundamentos e aplicações. 3.ed. São Paulo: Érica, 2007. 220 p.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **PROJETO DE SISTEMAS MULTIMÍDIA**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 40 HORAS**

**TEÓRICA: 40 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 02**

**PRÉ-REQUISITO: PROCESSAMENTO DIGITAL DE SINAIS**

**SEMESTRE: 09**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Implementação de métodos e algoritmos para compactação e compressão de dados. Estudo do padrões existentes MPEG para imagens áudio e vídeo. Projeto de novas abordagens para codificação de fontes de dados.

### **OBJETIVO**

Compreender a teoria de codificação como um tópico de teoria da informação. Compreender o modelo de códigos ótimos e universais. Estudar o uso de transformadas na codificação de imagens, áudio e vídeo. Entender os padrões atuais para transmissão de video *streaming* e TV Digital.

### **PROGRAMA**

#### **Unidade 1: Sinais Multimídia**

1.1 Principais tipos de dados: texto; áudio; imagem e vídeo.

#### **Unidade 2: Compressão de Sinais Multimídia**

2.1 Função Densidade de Probabilidade e Entropia de uma fonte de dados.

2.2 Introdução da teoria da codificação e condição de código ótimo

2.3 Teorema de Shannon para Codificação de Fonte sem ruído.

2.4 Codificação diferencial

2.5 Codificação de Huffman

2.6 Compressão baseada em dicionário: Técnica LZ77 e Técnica LZ78.

2.7 Codificação Aritmética.

2.8 Compressão de Áudio Digital.

2.9 Redundância Temporal.

2.10 Codificação de Áudio Perceptível.

2.11 Norma de Compressão Áudio MPEG.

2.12 Técnicas de Compressão de Imagem Digital.

2.13 Técnicas de Compressão de baixa complexidade.

2.14 Codificação de Transformada: norma de compressão JPEG e JPEG2000.

2.15 Técnicas de Compressão de Vídeo Digital.

2.16 Redução da Redundância Temporal.

2.17 Normas de Compressão Vídeo MPEG.

2.18 Norma de Compressão H.264.

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

- Aulas expositivas;

- Exercícios e trabalhos utilizando computador;

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Desenvolvimento de projeto de algoritmos de compressão;</li><li>- Apresentação em sala de aula de trabalhos desenvolvidos pelos estudantes.</li></ul> |
|---|

## AVALIAÇÃO

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

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard E. Processamento de imagens digitais. São Paulo (SP): Edgard Blücher, 2005. 509 p.

Thomas M. Cover , Joy A. Thomas. Elements of Information.2<sup>a</sup> Ed. New Jersey, 2006

PEDRINI, Hélio; SCHWARTZ, William Robson. Análise de imagens digitais: princípios, algoritmos e aplicações. São Paulo (SP): Thomson Learning, 2008. 508 p.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard E. Digital image processing. 3.ed. Upper Saddle River (NJ): Pearson Education, 2008. 954 p.

OLIVEIRA, Hélio Magalhães de. Análise de sinais para engenheiros: uma abordagem via Wavelets. Rio de Janeiro (RJ): Brasport Livros e Multimídia, 2007. 244 p..

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

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **TÓPICOS EM TEORIA DA INFORMAÇÃO**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 40 HORAS**

**TEÓRICA: 40 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 02**

**PRÉ-REQUISITO: PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA**

**SEMESTRE: 08**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Teoremas de Shannon. Entropia, entropia relativa e informação. Capacidade de Canal. Estudo do canal Gaussiano. Distâncias estocásticas. Teoria da Informação aplicada ao processamento de sinais.

### **OBJETIVO**

Introduzir os conceitos de teoria da informação com aplicações na análise e processamento de sinais digitais.

### **PROGRAMA**

#### **Unidade 1: Introdução a Teoria da Informação**

- 1.1 Informação e entropia
- 1.2 Relações entre entropia e informação mutua

#### **Unidade 2: Campos de Markov**

#### **Unidade 3: Capacidade de Canal**

- 3.1 Exemplos de capacidade de canal
- 3.2 Canal simétrico
- 3.3 Propriedades da capacidade de canal
- 3.4 Teorema da codificação de canal

#### **Unidade 4: Canal Gaussiano**

- 4.1 Definições
- 4.2 Canal limitado em banda
- 4.3 Canal com ruído gaussiano colorido

#### **Unidade 5: Codificação de Fonte**

- 5.1 Teorema da codificação
- 5.2 Código de Huffman
- 5.3 Código LZ
- 5.4 Código Aritmético

#### **Unidade 6: Aplicações de Teoria da Informação para processamento de sinais**

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

- Aulas expositivas;
- Exercícios e trabalhos utilizando computador.
- Apresentação em sala de aula de trabalhos desenvolvidos pelos estudantes.

## **AVALIAÇÃO**

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

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

Thomas M. Cover , Joy A. Thomas. Elements of Information.2<sup>a</sup> Ed. New Jersey, 2006.

HAYKIN, Simon. Sistemas de comunicação: analógicos e digitais. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

ALENCAR, Marcelo Sampaio de. Probabilidade e processos estocásticos. São Paulo, SP: Érica, 2009.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard E. Processamento de imagens digitais. São Paulo (SP): Edgard Blücher, 2005. 509 p.

WALPOLE, Ronald E. et al. Probabilidade & estatística para engenharia e ciências. 8. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2013.

FARIAS, Alfredo Alves de; CÉSAR, Cibele Comini; SOARES, José Francisco. Introdução à estatística. 2.ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2003.

FONSECA, Jairo Simon da; MARTINS, Gilberto de Andrade. Curso de estatística. São Paulo, SP: Atlas, 1996.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **PROJETO DE RÁDIO DEFINIDO POR SOFTWARE**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 80 HORAS**

**TEÓRICA: 80 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 04**

**PRÉ-REQUISITO: PROCESSAMENTO DIGITAL DE SINAIS**

**SEMESTRE: 09**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Introdução ao Rádio Definido por Software (RDS). Especificações de hardware e software. Antenas inteligentes. Processamento multntaxa. Aplicações. Modelagem e Implementação.

### **OBJETIVO**

Introduzir os conceitos teóricos e práticos do desenvolvimento de sistemas de rádio definido por software. Capacitar o aluno a modelar um sistema para aplicações específicas. Realizar o projeto de rádio definido por software utilizando hardwares como FPGA, Arduino ou Raspberry.

### **PROGRAMA**

**Unidade 1: Radio Definido por Software - RDS.** 1.1 Conceito de RDS. 1.2 Arquitetura de um RDS. 1.3 Modelo do Receptor para RDS. 1.3.1 Etapa de RF.1.3.2 Etapa de Frequência Intermediária (FI). 1.4 Arquitetura de Conversão Direta.1.5 Arquitetura de Conversão Múltipla.

**Unidade 2: Processamento Digital.** 2.1 Conversores A/D e D/A. 2.2 Teorema de Nyquist. 2.2.1 Sobre-amostragem 2.2.2 Sub-amostragem. 2.3 Processamento Digital em hardware dedicado e em tempo real.

**Unidade 3: Processamento digital multntaxa.** 3.1 Princípios de conversão de taxa. 3.2 Filtros polifásicos. 3.3 Filtro de bancos digitais. 3.4 Recuperação de temporização em sistemas multntaxa.

**Unidade 4: Antenas inteligentes.** 4.1 Benefícios de antenas inteligentes. 4.2 Estruturas para formatação de feixe. 4.3 Algoritmos para antenas inteligentes.

**Unidade 5: Arquiteturas e Hardware para RDS.**

**Unidade 6: GNU Radio Companion.**

**Unidade 7: Projetos de RDS.**

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

- Aulas expositivas;
- Exercícios e trabalhos utilizando computador;
- Desenvolvimento de projeto de algoritmos e experimentos;
- Apresentação em sala de aula de trabalhos desenvolvidos pelos estudantes.

### **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**

- REED, J. H. Software Radio: A Modern Approach to Radio Engineering, 1a. Edição, 2002.
- TUTTLEBEE, W. H.W. (Editor). Software Defined Radio: Origins, Drivers and International Perspectives. Wiley Series in Software. ISBN: 978-0-470-85262-0. 2003.
- Haruyama S. (2002) Software-Defined Radio Technologies. In: Morinaga N., Kohno R., Sampei S. (eds) Wireless Communication Technologies: New Multimedia Systems. The International Series in Engineering and Computer Science, vol 564. Springer, Boston, MA.
- LEE, S. Advanced Digital Logic Design Using VHDL, State Machines, and Synthesis for FPGA's, EUA, Editor Hardcover, 2006.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- HAYKIN, S.; MOHER, M. Sistemas de Comunicação. Editora: Bookman companhia ed, 5<sup>a</sup>. Edição, 2011.
- LATHI, B. P., Sinais e sistemas lineares, Porto Alegre, RS : Bookman, 2008.
- TOCCI, R.; WIDMER, N. S. Sistemas Digitais. Princípios e Aplicações. Livros Técnicos e Científicos. 10<sup>a</sup>. Edição, 2007.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **CIÊNCIA DOS MATERIAIS**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 120 HORAS**

**TEÓRICA: 120 HORAS PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 06**

**PRÉ-REQUISITO: MECÂNICA GERAL; QUÍMICA GERAL**

**SEMESTRE: 10**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Perspectiva histórica. Ciência e engenharia dos materiais. Por que estudar ciência e engenharia dos materiais? Classificação dos materiais. Materiais avançados. Necessidades de materiais modernos. Estrutura atômica e ligação interatômica. A estrutura de sólidos cristalinos. Imperfeições em sólidos. Difusão. Propriedades mecânicas dos metais. Discordâncias e mecanismos de aumento de resistência. Falha em materiais. Diagramas de fase. Transformações de fases em metais: desenvolvimento da microestrutura e alterações das propriedades mecânicas. Processamento térmico de ligas metálicas. Ligas metálicas.

### **OBJETIVO**

Compreender a importância dos materiais no desenvolvimento da humanidade. Entender o papel da ciência e engenharia dos materiais. Distinguir as diversas famílias de materiais. Compreender os modelos atômicos. Entender os princípios das ligações interatômicas. Entender o efeito dos defeitos cristalinos nas propriedades dos materiais. Conhecer os mecanismos de deformação plástica dos materiais metálicos. Compreender os conceitos das diversas propriedades dos materiais. Compreender as transformações de fases que ocorrem nos materiais. Entender o processo de obtenção dos materiais.

### **PROGRAMA**

**Unidade 1: Introdução.** Perspectiva histórica dos materiais. Ciência dos materiais. Engenharia dos materiais. Classificação dos materiais. Materiais avançados. Materiais modernos.

**Unidade 2: Propriedades dos Materiais.** Estrutura atômica. Ligações químicas. Estrutura cristalina. Propriedades dos materiais. **Unidade 3: Imperfeições e Deformações.** Defeitos pontuais. Defeitos de linha. Defeitos de superfície. Deformação por escorregamento. Deformação por escorregamento mediante o movimento das discordâncias. Planos e direções de escorregamento. Deformação por macação. Deformação plástica dos metais policristalinos. Deformação a frio e deformação a quente. **Unidade 4: Materiais e Processos.** Recristalização. Fases do recristalização. Propriedades físicas, químicas e mecânicas. Diagrama de equilíbrio de fases dos materiais. Processos siderúrgicos de obtenção dos aços e ferros fundidos. Diagrama de equilíbrio Fe-C. Diagramas temperatura, tempo, transformação-TTT. Diagrama de transformações da austenita no resfriamento contínuo - TRC. Tratamentos térmicos dos aços. Tratamentos termoquímicos dos aços. Tipos de ferros fundidos. Propriedades dos diversos tipos ferros fundidos. Aplicações dos ferros fundidos. Classificação dos aços. Aços para construção. Aços para ferramenta. Aços inoxidáveis. Aços com características particulares. Cobre e suas ligas. Alumínio e suas ligas.

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

- Aulas expositivas e práticas;
- Exercícios e trabalhos;

## **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**

CALLISTER, William D., Jr. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 5.ed. Rio de Janeiro (RJ): LTC, 2002. 589p. 620.11 C162c

VAN VLACK, Lawrence H. Princípios de ciência dos materiais. São Paulo (SP): Edgard Blücher, 1985. 427p. 620.11 V284p

VAN VLACK, Lawrence H. Princípios de ciência e tecnologia dos materiais. Rio de Janeiro (RJ): Elsevier : Campus, 1984. 567p. 620.11 V284p

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

CHIAVERINI, Vicente. Aços e ferros fundidos: características gerais, tratamentos térmicos, principais tipos. São Paulo (SP): Associação Brasileira de Metais, 1988. 576p. 669.142 C532a

CHIAVERINI, Vicente. Tecnologia mecânica - v.1. 2.ed. São Paulo (SP): McGraw-Hill, 1986. 621.1 C532t

GUY, A. G. Ciência dos materiais. Rio de Janeiro (RJ): Livros Técnicos e Científicos, 1980. 435p. 620.112 G986c.

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

\_\_\_\_\_  
**Setor Pedagógico**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **DESENHO TÉCNICO MECÂNICO**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 80 HORAS**

**TEÓRICA: 80 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 04**

**PRÉ-REQUISITO: SEM-PRÉ REQUISITO**

**SEMESTRE: 08**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Material de desenho. A importância do desenho na indústria. Manuseio de instrumentos e Grafites. Formato de papel. Tipos de linhas. Letras e algarismos padronizados. Formas planas (triangulares, paralelogramicas, trapezoidais e irregulares). Escala (uso do escalimetro). Polígonos inscritos e circunscritos. Divisão de segmentos iguais e proporcionais. Método de Rinaldini e Bion. Concordância de linhas. Linhas NBR 8403/1984. Projeção ortogonal e axonométrica obliqua ou cavaleira. Diedro de projeção – 1º (Perspectivas isométrica, cavaleira, bimétrica e cônicas simples). Sinal convencional de diâmetro e quadrado, diagonais cruzadas e indicativo de perfis. Supressão de vistas. Cotagem. Rupturas. Hachuras. Cortes (total longitudinal e transversal, em desvio (composto), meio corte, corte parcial, rebatido, vista parcial, vista auxiliar, auxiliar simplificada). Secções. Roscas – representação em desenho. Conicidade e Inclinação. Recartilhas. Desenho de conjunto e detalhes.

### **OBJETIVO**

Compreender o valor do Desenho Mecânico na Indústria. Desenvolver habilidades psicomotoras. Conhecer normas da associação Brasileira de Normas Técnicas- ABNT. Identificar e aplicar as normas para o desenho mecânico. Executar esboço e desenho definitivo de peças. Distribuir as cotas corretamente nos desenhos de peças. Identificar e aplicar corretamente os diferentes tipos de cortes.

### **PROGRAMA**

Unidade 1: Representação de Peças.

Unidade 2: Normas para desenho

Unidade 3: Dimensionamento

Unidade 4: Roscas

Unidade 5: Recartilhas

Unidade 6: Conicidade e inclinação

Unidade 7: Sinais convencionais

Unidade 8: Supressão de vistas

Unidade 9: Sistemas de cortes

Unidade 10: Secções

Unidade 11: Omissão de cortes

Unidade 12: Vistas

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

- Aulas expositivas;
- Exercícios e trabalhos;
- Apresentação em sala de aula de trabalhos desenvolvidos pelos estudantes.

## 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

BUENO, Cláudia Pimentel; PAPAZOGLOU, RosaritaSteil. Desenho técnico para engenharias. Curitiba: Juruá, 2011. 196p. 604.2 B928d

MAGUIRE, D. E.; SIMMONS, C. H. Desenho técnico. São Paulo: Hemus, 1982/2004. 257p. 604.2 M213d

MANFÉ, Giovanni; POZZA, Rino; SCARATO, Giovanni. Manual de desenho técnico mecânico - v.1. São Paulo (SP): Renovada Livros Culturais, 1977. 604.2 M276m

MANFÉ, Giovanni; POZZA, Rino; SCARATO, Giovanni. Manual de desenho técnico mecânico - v.2. São Paulo (SP): Renovada Livros Culturais, 1977. 604.2 M276m

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MANFÉ, Giovanni; POZZA, Rino; SCARATO, Giovanni. Manual de desenho técnico mecânico - v.3. São Paulo (SP): Renovada Livros Culturais, 1977. 604.2 M276m

PROVENZA, Francesco. Desenhista de máquinas. 46.ed. São Paulo (SP): Escola Pro-Tec, 1991. Pag. irregular. 621.815 P969d

PROVENZA, Francesco. Desenhista de máquinas. São Paulo (SP): Escola Pro-Tec, 1978/1989. Pag. irregular. 621.815 P969d.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 80 HORAS**

**TEÓRICA: 80 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 04**

**PRÉ-REQUISITO: DESENHO TÉCNICO MECÂNICO**

**SEMESTRE: 09**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Conhecendo a linguagem de projetos, conceitos de geometria, construções geométricas e normas técnicas, desenvolver e interpretar projetos de engenharia utilizando um software de CAD, através do uso correto e adequado dos comandos desse tutorial.

### **OBJETIVO**

A representação gráfica ou Desenho Técnico é a linguagem básica do engenheiro servindo, portanto, para comunicar ideias. Para isso é importante: ter conhecimento de um software de CAD para um melhor desempenho do uso da ferramenta e na aplicação de conceitos relacionados a padronização de desenhos, proporcionando ao aluno condições de se adaptar rapidamente aos diversos produtos de CAD, existentes no mercado. Capacitar o aluno a ler, interpretar e desenvolver desenhos e projetos utilizando a linguagem própria do Desenho Técnico, através da norma ABNT. Executar os desenhos de acordo com os requisitos das normas, explorando recursos e possibilidades da ferramenta, para o desenvolvimento de um projeto.

### **PROGRAMA**

1. Introdução ao Editor Gráfico CAD - 2D.
2. Configuração e conceitos básicos.
3. Comandos de criação.
4. Métodos de visualização.
5. Sistemas de Coordenadas Cartesianas: absoluta e relativa.
6. Comandos de modificação.
7. Sistema de Coordenada Polar.
8. Tipos de linha.
9. Dimensionamento e Texto.
10. Utilização de camadas e cores.
11. Utilização de bibliotecas e símbolos.
12. Impressão.
13. Introdução ao 3D.
14. Noções de coordenadas em 3D e UCS.
15. Modelamento em arame.
16. Modelamento usando superfícies.
17. Modelamento sólido.
18. Visualização.

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

- Aulas expositivas;
- Exercícios e trabalhos utilizando computador.

### **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**

BALDAM, Roquemar. AutoCAD 2009 – utilizando totalmente. 2.ed. São Paulo: Érica, 2010. 480p. 006.68 B175a.

EDS COMPANY. Solid Edge: conceitos básicos: versão 15 - v.1. São Caetano do Sul (SP): [s.n.], 2003. 005.68 E24s.

EDS COMPANY. Solid Edge: conceitos básicos: versão 15 - v.2. São Caetano do Sul (SP): [s.n.], 2003. 005.68 E24s.

MENEGOTTO, José Luis. O Desenho digital: técnica e arte. Rio de Janeiro: Interciênciac, 2000. 136p. 006.68 M541d.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

OMURA, George; CALLORI, B. Robert. AutoCAD 2000: guia de referência. São Paulo (SP): Makron Books, 2000. 333p. 006.68 O57a.

CORAINI, Ana Lúcia Saad; SIHN, Ieda Maria Nolla. Curso de AutoCAD 14 - v.1. São Paulo (SP): Makron Books, 1998. 006.68 C787c.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **EMPREENDEDORISMO**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

#### **CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 40 HORAS**

**TEÓRICA: 40 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 02**

**PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO**

**SEMESTRE: 10**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Gestão administrativa. Gestão econômica e financeira. Gestão de produção. Empreendedorismo. Criação de empresas e plano de negócios.

### **OBJETIVO**

Criar e desenvolver empresas no setor de engenharia através de elaboração de plano de negócios, aplicando conhecimentos gerais (específicos) da gestão administrativa, econômica e financeira aliados aos conhecimentos básicos de engenharia mecatrônica. (Relações de trabalho). Modelos de organizações empresariais (e associações de trabalho). Áreas de produção de bens e serviços. (Código de defesa do consumidor). Oportunidades de negócios. O caráter inovador. Avaliação de mercado. Planejamento organizacional. Ética profissional e social. Plano de negócio.

### **PROGRAMA**

#### **Unidade 1: Gestão Administrativa**

1.1 - Noções de Administração.

1.2 - Mercado.

1.2.1 - Produto - Oferta.

1.2.2 - Consumo - Demanda.

1.2.3 - Preços - Comercialização.

1.3 - Estrutura Organizacional.

1.3.1 - Tipos de Estrutura.

#### **Unidade 2: Gestão Econômica e Financeira**

2.1 - Fluxo de Caixa e Resultado Econômico.

2.2 - Orçamento.

#### **Unidade 3: Gestão de Produção**

3.1 - Localização.

3.1.1 - Localização de instalações.

3.1.2 - Fatores locacionais.

3.1.3 - Localização e meio ambiente.

3.2 - Capacidade de Produção.

3.2.1 - Planejamento.

3.2.2 - Fatores influentes.

3.2.3 - Medida da Capacidade.

3.3 - Produto.

3.3.1 - Produto - Linha de produtos.

3.3.2 - Classificação e características.

3.3.3 - Novos produtos - Lógicas para inovação.

3.3.4 - Ciclo de vida e desenvolvimento do produto.

3.4 - Processos de Produção.

3.4.1 - Estratégias e planejamento do processo.

3.4.2 - Sistemas de produção.

3.4.3 - Arranjo físico.

#### **Unidade 4: Empreendedorismo**

4.1 - O Empreendedor.

4.2 - Oportunidades.

4.3 - Capital de Giro

4.4 – Tipos de Despesas

4.5 - Limitações para se abrir e possuir um negócio

4.6 – Tipos de Empresas (Formas Jurídicas)

4.7 –Just-in time

4.8 –Produção x Produtividade

4.9 –Globalização e seus Efeitos

4.10 –Participação nos Lucros

#### **Unidade 5: Criação de Empresas e Plano de Negócios**

5.1 - Empresas de engenharia mecatrônica.

5.2 - Viabilidade técnica de produtos de engenharia mecatrônica.

5.3 - Viabilidade econômica de empreendimentos de engenharia mecatrônica.

5.4 - Como Elaborar um Plano de Negócios

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

- Aulas expositivas;
- Exercícios e trabalhos;

### **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**

BALDAM, Roquemar. AutoCAD 2009 – utilizando totalmente. 2.ed. São Paulo: Érica, 2010. 480p. 006.68 B175a.

EDS COMPANY. Solid Edge: conceitos básicos: versão 15 - v.1. São Caetano do Sul (SP): [s.n.], 2003. 005.68 E24s.

EDS COMPANY. Solid Edge: conceitos básicos: versão 15 - v.2. São Caetano do Sul (SP): [s.n.], 2003. 005.68 E24s.

MENEGOTTO, José Luis. O Desenho digital: técnica e arte. Rio de Janeiro: Interciênciac, 2000. 136p. 006.68 M541d.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

OMURA, George; CALLORI, B. Robert. AutoCAD 2000: guia de referência. São Paulo (SP): Makron Books, 2000. 333p. 006.68 O57a.

CORAINI, Ana Lúcia Saad; SIHN, Ieda Maria Nolla. Curso de AutoCAD 14 - v.1. São Paulo (SP): Makron Books, 1998. 006.68 C787c.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **GESTÃO E CONTROLE DA QUALIDADE**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 40 HORAS**

**TEÓRICA: 40 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 02**

**PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO**

**SEMESTRE: 10**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Evolução da qualidade. Definições, dimensões e visões. Qualidade e produtividade. Qualidade e gestão: importância estratégica. Custos da qualidade. Qualidade em serviços. Aspectos estatísticos da qualidade. Modelos e ferramentas de gestão: TQM, CCQ, 5S, PDCA, ISO 9000, PNQ, BSC, 6 SIGMA. Gestão do Conhecimento e aprendizagem como fatores de crescimento e melhoria.

### **OBJETIVO**

Estudar, desenvolver e implantar sistemas de gestão e de avaliação da qualidade com vistas a propor, implantar e avaliar melhorias consistentes em sistemas de produção de bens e serviços, envolvendo pessoas, equipamentos, métodos, processos e produtos.

### **PROGRAMA**

**Unidade 1: Princípios da Qualidade.**

**Unidade 2: Ferramentas da Qualidade.** Diagrama de Pareto, Fluxograma, Estratificação, Histograma, Gráfico de Dispersão, Carta de Controle, Diagrama de Causa e Efeito, Lista de Verificação, Brainstorming.

**Unidade 3: TQM**

**Unidade 4: A Tecnologia da Informação e a Qualidade dos serviços.** Histórico e perspectivas.

**Unidade 5: Normas ISO.** Histórico e ISO 9001, 14000.

**Unidade 6: CCQ, 5S, PDCA.**

**Unidade 7: Administração de fornecedores.**

**Unidade 8: Qualidade e BPR.**

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivas teóricas.

- Testes de conhecimento baseados no conteúdo das aulas ministradas, bem como em listas de exercícios.

- Seminários e trabalho de campo.

### **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**

CERQUEIRA, Jorge Pereira de. Sistemas de gestão integrados: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, SA 8000, NBR 16001: conceitos e aplicações. Rio de Janeiro (RJ): Qualitymark, 2007. 499 p. 658.562 C416s

JURAN, J. M.; GRYNA, Frank M. Controle da qualidade - v.1. São Paulo (SP): Makron Books do Brasil, 1991. 658.562 J95c

JURAN, J. M.; GRYNA, Frank M. Controle da qualidade - v.2. São Paulo (SP): Makron Books do Brasil, 1991. 658.562 J95c

JURAN, J. M.; GRYNA, Frank M. Controle da qualidade - v.3. São Paulo (SP): Makron Books do Brasil, 1991. 658.562 J95c.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

PALADINI, Edson Pacheco et al. Gestão da qualidade: teoria e casos. Rio de Janeiro (RJ): Elsevier, 2006. 355p. 658.562 G393.

LIKER, Jeffrey K. O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Porto Alegre: Bookman, 2007. 316p. 658.5 L727m.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **PRODUÇÃO TEXTUAL**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 40 HORAS**

**TEÓRICA: 40 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 02**

**PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO**

**SEMESTRE: 08**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

#### **EMENTA**

Interpretação e redação de textos técnicos, Técnicas para treinamento e suporte.

#### **OBJETIVO**

Capacitar o aluno na produção e apresentação de textos e trabalhos técnicos.

#### **PROGRAMA**

**Unidade 1: Interpretação e redação de textos técnicos.** 1.1 Leitura e interpretação de textos. 1.2 Redação de textos técnicos. 1.3 Vocabulário técnico em português. **Unidade 2: Técnicas para treinamento e suporte.** 2.1 Editoração eletrônica. 2.2 Redação técnica e ortografia. 2.3 Metodologia de elaboração de roteiro de apresentação. 2.4. Oratória, dicção.

#### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

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

#### **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**

FIORIN, José Luiz; SAVIOLI, Francisco Platão. Lições de texto: leitura e redação. São Paulo (SP): Ática, 2006. 432 p.

FIORIN, José Luiz; SAVIOLI, Francisco Platão. Para entender o texto: leitura e redação. São Paulo (SP): Ática, 1990. 431 p.

OLIVEIRA, Jorge Leite de. Texto acadêmico: técnicas de redação e de pesquisa científica. 5.ed. Petrópolis (RJ): Vozes, 2008. 191 p.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

GONÇALVES, Hortência de Abreu. Manual de artigos científicos. São Paulo (SP): Avercamp, 2008. 86 p.

GRANATIC, Branca. Técnicas básicas de redação. 3.ed. São Paulo (SP): Scipione, 1995/1996. 173 p.

SALOMON, Délcio Vieira. Como fazer uma monografia: elementos de metodologia do trabalho científico. 5.ed. Belo Horizonte, MG: Interlivros, 2001. 317 p.

SANTOS, Leonor Werneck; RICHE, Rosa Cuba; TEIXEIRA, Cláudia Souza. Análise e produção de textos. São Paulo, SP: Contexto, 2013. 190 p.

TACHIZAWA, Takeshy; MENDES, Gildásio. Como fazer monografia na prática. Rio de Janeiro (RJ): FGV, 2006. 150 p.

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

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **TERMODINÂMICA**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 80 HORAS**

**TEÓRICA: 80 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 04**

**PRÉ-REQUISITO: MECÂNICA GERAL**

**SEMESTRE: 09**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Temperatura. A lei zero da Termodinâmica. Medida da Temperatura. Termômetro. Escalas termométricas. Expansão Térmica de Sólidos Líquidos e gases. Calor. Primeira Lei da Termodinâmica. Capacidade calorífica de Sólidos e Líquidos. Calor específico de sólidos e líquidos. Transmissão de calor. Condução. Convecção. Radiação Térmica. Teoria Cinética dos Gases. Gases ideais. Livre caminho médio. Distribuição de Maxwell. Calores específicos molares de Gases ideais. A equipartição da Energia. Expansão. Térmica de gases: Isobárica, Isotérmica, Isovolumétrica e Adiabática. Entropia e Segunda Lei da Termodinâmica. Máquinas Térmicas. Máquina Ideal. O ciclo de Carnot. Eficiência de uma máquina Térmica. Entropia. Processos Irreversíveis.

### **OBJETIVO**

Conhecer e aplicar os princípios da Física Térmica. Aplicar conhecimentos e métodos científicos utilizando conceitos de Energia, Calor e Trabalho termodinâmico. Expressar-se corretamente utilizando a linguagem matemática adequada e os símbolos que representam grandezas Físicas utilizadas na Física Térmica. Apresentar de forma clara e objetiva os conhecimentos adquiridos através de tal linguagem. Identificar situações físicas relacionadas com o conteúdo assimilado, resolver problemas, criar situações-problema, utilizar modelos físicos, analisar e avaliar os princípios físicos que regem a Física Térmica(Leis da termodinâmica, ciclo de Carnot, Máquinas Térmicas, Entropia, Entalpia, movimento Browniano, Teoria Cinética dos Gases reais, Forças intermoleculares, equação de Van der Waals, mudanças de fase, processos reversíveis e irreversíveis..

### **PROGRAMA**

**Conceito de Temperatura: Descrições macroscópicas e microscópicas; Equilíbrio térmico; Lei Zero da Termodinâmica; Medida da Temperatura; Escalas termométricas; Expansão térmica de sólidos e Líquidos; Calor e a Primeira Lei da Termodinâmica; Teoria Cinética dos Gases; Definição macroscópica e microscópica de Gás ideal; Cálculo cinético da pressão; Interpretação cinética da Temperatura; Forças intermoleculares; Livre caminho médio; Distribuição de Maxwell de velocidades; calor específico de um gás ideal; Movimento Browniano, Entropia e segunda Lei da Termodinâmica; Processos reversíveis e irreversíveis; O ciclo de Carnot; Rendimento de máquinas Térmicas; eficiência dos refrigeradores; Entropia e desordem.**

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

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

## **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**

HALLIDAY/ RESNICK/ WALKER. Fundamentos de Física – vol 1, 2, 3 e 4 – LTC editora.

NUSSENZVEIG, H. Moysés. Curso de física básica – vol 1, 2, 3 e 4 – Editora Edgar Blücher Ltda.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

TIPLER/PAUL A. - FÍSICA – Gravitação, Ondas e Termodinâmica – Vol 2 3<sup>a</sup> edição – LTC editora

SEARS E ZEMANSKY – FÍSICA - vol I, II, e II — 18<sup>a</sup> EDIÇÃO - Addison Wesley.

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

\_\_\_\_\_  
Setor Pedagógico

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **MECÂNICA DOS FLUIDOS**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 80 HORAS**

**TEÓRICA: 80 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 04**

**PRÉ-REQUISITO: MECÂNICA GERAL**

**SEMESTRE: 09**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Definição de Fluidos. Estática dos Fluidos. Definição de sistema e volume de controle. Cinemática dos Fluidos. Dinâmica dos fluidos perfeitos. Escoamento de fluidos incompressíveis. Escoamento laminar e turbulento. Análise dimensional. Perdas de carga. Dimensionamento de tubulações. Escoamento de Fluidos compressíveis.

### **OBJETIVO**

Compreender conceitos da estática e cinemática dos fluidos e análise dimensional.

### **PROGRAMA**

- 1. Conceitos Fundamentais**
- 2. Estática dos Fluidos**
- 3. Equações Básicas na Forma Integral**
- 4. Equações na Forma Integral Conservação de Massa**
- 5. Equações na Forma Integral Quantidade de Movimento**
- 6. Equações na Forma Integral Conservação de Energia**
- 7. Análise Diferencial dos Movimentos dos Fluidos**
- 8. Escoamento Invíscido e Incompressível**
- 9. Análise Dimensional e Semelhança**
- 10. Escoamento Viscoso e Incompressível**
- 11. Mecânica dos Fluidos Computacional**

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

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

### **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**

BRUNETTI, Franco. Mecânica dos fluidos. 2.ed.rev. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2009. 431 p. ISBN 978-85-7605-182-4.

MUNSON, Bruce R.; YOUNG, Donald F.; OKIISHI, Theodore H. Uma Introdução concisa à mecânica dos fluidos. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2005. 372 p. ISBN 85-212-0360-8.

FOX, Robert W.; MCDONALD, Alan T.; PRITCHARD, Philip J. Introdução à mecânica dos fluidos. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2006. 798 p. ISBN 85-216-1468-3.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BENNETT, C. O.; MYERS, J. E. Fenômenos de transporte: quantidade de movimento, calor e massa. São Paulo, SP: McGraw-Hill do Brasil, 1978. 812 p.

CANEDO, Eduardo Luis. Fenômenos de transporte. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2014. 536 p. ISBN9788521617556.

ÇENGEL, Yunus A.; CIMBALA, John M. Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações. São Paulo, SP:McGraw-Hill, 2011. ISBN 978-85-86804-58-8.

PETROBRÁS. Mecânica dos fluidos - física aplicada. Rio de Janeiro, RJ: [s.n.], 2005. 88 p. (Formação de Operadores de Produção e Refino de Petróleo e Gás; v. 7).

STREETER, Victor L. Mecânica dos fluidos. São Paulo, SP: McGraw-Hill do Brasil, 1977. 736 p.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 80 HORAS**

**TEÓRICA: 40 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 02**

**PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO**

**SEMESTRE: 10**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

História da Educação de Surdos. Elementos Inerentes a LIBRAS. Reflexão sobre a importância da LIBRAS para a construção da subjetividade do Surdo, sua inclusão pedagógica e social.

### **OBJETIVO**

Classificar a LIBRAS como uma língua completa, com alto grau de complexidade como qualquer outra língua oral; Reconhecer a LIBRAS e a Língua Portuguesa como duas línguas independentes e demodalidades diferentes, a primeira viso-espacial e a segunda oral-auditiva; Utilizar a LIBRAS em situações práticas e conversacionais respeitando alguns de seus elementos intrínsecos; Valorizar o papel da LIBRAS para a constituição da pessoa Surda, principalmente em relação a organização do pensamento, cultura, identidade como determinante para sua inclusão social e pedagógica.

### **PROGRAMA**

Introdução: Estratégias para o aprendizado da Língua de Sinais: Datilologia e os processos de formação de sinais na libras: expressão facial/corporal, alternância do Movimento, configuração de mãos e sinais em contextos, ponto de articulação. Orientação da(s) mão(s); alfabeto manual e números; saudações e cumprimentos; substantivos, animais, material escolar; profissões, cargos, funções e ambiente de trabalho; localidades públicas, estados e capitais do Brasil; Pronomes: Pessoais, possessivos, interrogativos, indefinidos; verbos; expressões interrogativas, formas de tratamento; adjetivos; valores monetários, transações comerciais e bancários.

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

- Aulas expositivas;
- Seminários.

### **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**

FELIPE, Tanya A. Libras em Contexto: Curso Básico: Livro do Estudante. Tanya A. Felipe de Souza – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação, 2004. 4ª Edição / 88p.:il.

Gesser, Audrei. LIBRAS: Que língua é essa? crenças e preconceitos em torno da Língua de Sinais e da realidade surda. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

Quadros, Ronice Muller de (org.) “Estudos surdos I”. Petrópolis: Arara Azul, 2006.

Wilcox, S., e Wilcox, P.P. Aprender a ver. Rio de Janeiro: Arara Azul, 2005..

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

Capovilla, Fernando César e RAFHAEL, Walkiria Duarte. Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilingue da Língua de Sinais Brasileira. Vol. I e II São Paulo: EDUSP,2001.

Quadros, Ronice Muller de. Educação de Surdos: a aquisição da linguagem. Porto Alegre: Artes médicas,1997.

Sacks, Oliver. Tradução: MOTTA, Laura Teixeira. Vendo Vozes: uma viagem ao mundo dos surdos.São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **GESTÃO AMBIENTAL I**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 40 HORAS**

**TEÓRICA: 40 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 02**

**PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO**

**SEMESTRE: 10**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Desenvolvimento e meio Ambiente; Identificação de fontes e atividades poluidoras, degradadoras e impactantes; Licenciamento Ambiental; Avaliação de Impactos Ambientais; Atividades produtivas e suas implicações na preservação e conservação ambiental.

### **OBJETIVO**

Compreender a importância do estudo de impacto ambiental (EIA) e do relatório de impacto ambiental RIMA); Conhecer a analisar os componentes do EIA-RIMA e aplicar técnicas de avaliação de impactos ambientais (AIA); Conhecer, identificar, classificar, diagnosticar impacto ambiental bem como a importância e a necessidade do zoneamento ambiental e do licenciamento ambiental. Analisar as principais formas de degradação ambiental; Identificar as funções dos órgãos ambientais: federais, estaduais e municipais. Conhecer e aplicar os diferentes métodos de avaliação de impacto ambiental. Avaliar as principais atividades produtivas e suas implicações na preservação e conservação ambiental.

### **PROGRAMA**

**Unidade 1: Desenvolvimento e meio Ambiente.** Conceitos fundamentais: poluição, emissão, degradação, impactos, modificações ambientais provocadas pelo homem.

**Unidade 2: Identificação de fontes poluidoras, degradadoras e impactantes.** Classificação dos poluentes; fatores que interferem na qualidade de vida; efeitos da poluição.

**Unidade 3: Identificação de Atividades Degradadoras, poluidoras e Impactantes.**

**Unidade 4: Licenciamento Ambiental.**

**Unidade 5: Empreendimentos sujeitos a estudo de impacto ambiental.** Zoneamento Ambiental; Componentes de um EIA-RIMA, Classificação dos impactos ambientais

**Unidade 6: Avaliação de Impactos Ambientais.** Breve histórico; Algumas Definições Importantes, Métodos de Avaliação de Impactos Ambientais: Método Ad hoc, listagem de controle, matrizes de interação, redes de interação, superposição de cartas, modelos de simulação; Elementos básicos para avaliação de impactos ambientais, equipe elaboradora.

**Unidade 7: Atividades produtivas e suas implicações na preservação e conservação ambiental.** Agropecuária, Agroindústria, Indústria (Têxtil, de Couro, química, metal-mecânica, da construção-Civil; minerais não-metálicos, indústria diversas), Turismo, Mineração, Infra-Estrutura (Saneamento, Irrigação, Projetos de Transporte, Represas).

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

Exposição do conteúdo através de atividades dinâmicas, com interação e participação dos alunos  
Visita de campo.

## **AVALIAÇÃO**

A avaliação será desenvolvida ao longo do semestre, de forma processual e contínua, utilizando os seguintes instrumentos:

- Seminários
- Prova escrita
- Exercícios
- Presença e participação nas atividades propostas.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

Hammes . Valéria Sucena Julgar - Percepção do Impacto Ambiental Vol 4

Nacib Ab Aziz. Saber - Previsão de Impactos. São Paulo (SP): EDUSP, 2006.

TOMMASI, Luiz Roberto. Estudo de impacto ambiental. São Paulo (SP): CETESB, 1994..

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

Phillipi Jr. Arlindo. Saneamento, Saúde e Ambiente. Barueri (SP): Manole, 2005.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **INGLÊS INSTRUMENTAL**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 40 HORAS**

**TEÓRICA: 40 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 02**

**PRÉ-REQUISITO: SEM PRÉ-REQUISITO**

**SEMESTRE: 08**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Compreensão Textual, Conectores Lógicos, Estratégias de Leitura.

### **OBJETIVO**

Dotar os alunos com competências básicas para entender textos informativos acadêmicos bem como se familiarizar com sua estrutura gramatical , compreender a mensagem dos textos a partir de indícios lexicais e gramaticais; utilizar satisfatoriamente o dicionário, dentro do princípio de que o significado da palavra está associado ao contexto.

### **PROGRAMA**

**Unidade 1: Compreensão Textual.** Reconhecer e traduzir sintagmas nominais, bem como aprimorar os conhecimentos dos pontos gramaticais básicos da língua inglesa, aumentar e consolidar o vocabulário, através da fixação de novas palavras estruturais e de conteúdo, bem como das expressões e convenções lingüísticas contidas nos textos e exercícios.

**Unidade 2: Conectores Lógicos.**Identificar os conectivos, pronomes relativos, palavras de referência e os elementos de coesão nos textos estudados, utilizar o conhecimento prévio como meio de facilitar a compreensão do texto, explorar os campos semânticos a partir da compreensão do título do texto.

**Unidade 3: Estratégias de Leitura.**Empregar as estratégias de leitura : predição, skimming, scanning, convenções gráficas, indicações referenciais, informações não verbais, palavras-chave, formação de palavras, conectivos, leitura detalhada, palavras cognatas, uso do contexto, layout, etc., identificar as palavras-chave do texto e mostrar a importância do léxico e das estruturas gramaticais da língua inglesa, ler sem o uso do dicionário, valendo-se do conhecimento léxico, das estruturas gramaticais e das estratégias básicas de leitura.).

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

Exposição do conteúdo através do método expositivo-explicativo.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação será desenvolvida ao longo do semestre, de forma processual e contínua, utilizando os seguintes instrumentos:

- Prova escrita
- Exercícios
- Presença e participação nas atividades propostas.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- LADOUSSE, Gillian Porter . Going places: English for work and travel. Oxford (Great Britain): MacMillan, 1998.
2. GALANTE, Terezinha Prado. Fundamentals Inglês básico para informática. São Paulo (SP): Atlas, 1992.
3. AZAR, Betty Schramper . English grammar - Englewood Cliffs (NI): Prentice Hall, 1985.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- OLIVEIRA, Luciano Amaral. English for tourism students. São Paulo (SP): Roca, 2001. 120 p.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **FÍSICA MODERNA QUÂNTICA**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 80 HORAS**

**TEÓRICA: 80 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 04**

**PRÉ-REQUISITO: ELETROMAGNETISMO APLICADO**

**SEMESTRE: 08**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Física Moderna: Relatividade especial, propriedades corpusculares das ondas, Propriedades ondulatórias das partículas, O Átomo, Mecânica Quântica, Teoria Quântica do Átomo de Hidrogênio, O núcleo, Radioatividade. Quântica: conceitos introdutórios para física quântica. Mecânica quântica. Quântica na computação e telecomunicações.

### **OBJETIVO**

Fornecer aos estudantes a compreensão da teoria e fenômenos à luz da física moderna. Apresentar ao aluno os conceitos e relações entre informação e física, possibilitando o entendimento dos conceitos de computação e comunicação quântica.

### **PROGRAMA**

Unidade 1: Física Moderna. 1.1. A experiência de Michelson-Morley, A teoria especial da relatividade, Dilatação do tempo, Contração do comprimento, As transformações de Lorentz, Soma de velocidade, Massa relativística, Massa e Energia. 1.2. O efeito fotoelétrico, A teoria Quântica da luz, Raios-X, Efeito Compton, Produção de Pares. 1.3. Ondas de De Broglie, Difração de Partículas, O princípio da incerteza, A dualidade onda-partícula. 1.4. Modelos atômicos, Dispersão de partículas Alfa, A fórmula da dispersão de Rutherford, As órbitas eletrônicas, Espectros atômicos, O átomo de Bohr, O princípio de correspondência. 1.5. A equação de onda, A equação de Schrödinger, Aplicações: Partículas numa caixa, Oscilador Harmônico. 1.6. A equação de Schrödinger para o átomo de hidrogênio, Os números quânticos, As regras de seleção. 1.7. O neutron, Os núcleos estáveis, A energia de ligação, O modelo da gota líquida, O modelo decamadas. 1.8. Radioatividade, Séries Radioativas, As desintegrações, alfa, beta e gama.

Unidade 2: Quântica. 2.2 Álgebra e Notação de Dirac. 2.2 Mecânica Quântica. 2.3 Computação Quântica. 2.4 Comunicação Quântica.

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

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

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação será desenvolvida ao longo do semestre, de forma processual e contínua, utilizando os seguintes instrumentos:

- Seminários

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Prova escrita</li><li>- Exercícios</li><li>- Presença e participação nas atividades propostas.</li></ul> |
|--|

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

Arthur Beiser. Conceitos de Física Moderna. McGraw-Hill.

Tipler, P. Física Moderna. Guanabara Dois.

Bellac, M. L. A short introduction to quantum information and quantum computation. Cambridge University Express. 2006.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

Virgílio A.Costa, Clyde L. Cowan, B.J. Graham. Curso de Física Moderna. Harla.

An introduction to quantum computation. Cambridge University Express. 2007.

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

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **REDES ÓPTICAS**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 80 HORAS**

**TEÓRICA: 80 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 04**

**PRÉ-REQUISITO: COMUNICAÇÃO ÓPTICA**

**SEMESTRE: 09**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Redes ópticas. Controle e gerenciamento. Segurança de redes ópticas. Comutação fotônica. Projeto de redes ópticas.

### **OBJETIVO**

Fornecer aos estudantes a compreensão das redes ópticas. Capacitar o estudante na elaboração de projetos de redes ópticas.

### **PROGRAMA**

Unidade 1: Introdução às redes de fibras ópticas.

Unidade 2: Redes SONET/SDH e IP

Unidade 3: Redes WDN

Unidade 4: Segurança de redes ópticas

Unidade 5: Redes passivas

Unidade 6:Projeto de redes ópticas

Unidade 7: Comutação

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

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

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação será desenvolvida ao longo do semestre, de forma processual e contínua, utilizando os seguintes instrumentos:

- Seminários
- Prova escrita
- Exercícios
- Presença e participação nas atividades propostas.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

Kartalopoulos, S. V. Next Generation Intelligent Optical Networks: from access to backbone. LLC,

2008.

Prat, J. Next Generation FTTH Passive Optical networks. Springer e-Books. 2008.

Kazi, K. Optical Network Standards: a comprehensive guide. Springer, 2006.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Agrawal, Govind P. Fiber-Optic Communication Systems. New York: John Wiley & Sons, 2002.

Keiser, Gerd. Optical fiber communications. 3.ed. Boston: McGraw-Hill, 2000.

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

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **MATERIAIS E DISPOSITIVOS OPTOELETRÔNICOS**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 80 HORAS**

**TEÓRICA: 80 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 04**

**PRÉ-REQUISITO: ELETROMAGNETISMO APLICADO**

**SEMESTRE: 10**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Elementos de mecânica quântica. Estrutura eletrônica dos materiais. Estruturas de bandas. Propriedades eletrônicas e magnéticas. Materiais semicondutores. Processos e tecnologia de fabricação de dispositivos eletrônicos. Propriedades óticas dos materiais. Materiais e dispositivos semicondutores, ópticos e magnéticos. Aplicações.

### **OBJETIVO**

Apresentar as propriedades dos materiais que compõem dispositivos ópticos e eletrônicos. Conceituar e apresentar os dispositivos e suas características, como, lasers, fotodiodos, sensores e moduladores.

### **PROGRAMA**

**Unidade 1: Materiais.** 1.1 Elétrons em estruturas cristalinas. 1.2 Semicondutores. 1.3 Materiais optoeletrônicos. 1.4 Magnéticos. 1.5 Supercondutores.

**Unidade 2: Dispositivos.** 2.1 Laser. 2.2 foto diodos. 2.3 Moduladores.

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

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

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação será desenvolvida ao longo do semestre, de forma processual e contínua, utilizando os seguintes instrumentos:

- Seminários
- Prova escrita
- Exercícios
- Presença e participação nas atividades propostas.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

Sergio Rezende, Materiais e Dispositivos Eletrônicos , Editora Livraria da Física, 546 pg - 2<sup>a</sup> ed., 2004.

CALLISTER, William D., Jr. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 5.ed. Rio de Janeiro (RJ): LTC, 2002. 589p. 620.11 C162c.

VAN VLACK, Lawrence H. Princípios de ciência dos materiais. São Paulo (SP): Edgard Blücher, 1985. 427p. 620.11 V284p.

VAN VLACK, Lawrence H. Princípios de ciência e tecnologia dos materiais. Rio de Janeiro (RJ): Elsevier : Campus, 1984. 567p. 620.11 V284p.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

William D. Callister Jr., Ciência e Engenharia de Materiais - Uma Introdução, Ed.: LTC, 7<sup>a</sup> ed., 2008.

Charles Kittel, Introdução à Física do Estado Sólido, Ed.: LTC, 8<sup>a</sup> ed., 2006.

E. Fred Schubert, Light-Emitting Diodes, Ed.: Cambridge, 2<sup>a</sup> ed., 2006.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

## **PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Válido somente com assinatura e carimbo do IFCE**

### **DISCIPLINA**

#### **ÓPTICA NÃO LINEAR**

**CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES – 01503**

**CÓDIGO DA DISCIPLINA:**

**CARGA HORÁRIA: 80 HORAS**

**TEÓRICA: 80 HORAS**

**PRÁTICA: -**

**CRÉDITOS: 04**

**PRÉ-REQUISITO: COMUNICAÇÃO ÓPTICA**

**SEMESTRE: 10**

**NÍVEL: GRADUAÇÃO**

### **EMENTA**

Susceptibilidade. Equações de onda. Mecânica Quântica da susceptibilidade não linear.

### **OBJETIVO**

Apresentar ao aluno os conceitos da óptica não linear. Seu estudo sobre sistemas ópticos, dispositivos e seus parâmetros.

### **PROGRAMA**

**Unidade 1: A susceptibilidade óptica não linear.** Introdução, descrição dos processos ópticos não-lineares, definição formal, susceptibilidade do oscilador não-harmônico clássico, propriedades, relações de Kramers-Kronig (introdução);

**Unidade 2: Equacionamento ondulatório das interações ópticas não-lineares.** Equação de onda não-linear, equações acopladas para a geração do segundo harmônico, ajuste de fase (phase-matching), quasi-phase-matching, relações de Manley-Rowe, soma de frequências, segundo harmônico, diferença de frequências e amplificação paramétrica, osciladores paramétricos ópticos (OPOs), interações não-lineares com feixes gaussianos focados;

**Unidade 3: Teoria da mecânica quântica da susceptibilidade óptica não linear.**

**Unidade 4: O índice de refração dependente da intensidade.** descrições, natureza tensorial da susceptibilidade de terceira ordem, não-linearidades de origem electrónica não-resonantes, auto-focalização da luz, filamentação, conjugação de fase;

.

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A disciplina é desenvolvida no formato presencial:

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

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação será desenvolvida ao longo do semestre, de forma processual e contínua, utilizando os seguintes instrumentos:

- Seminários

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Prova escrita</li><li>- Exercícios</li><li>- Presença e participação nas atividades propostas.</li></ul> |
|--|

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

Ribeiro, José A. J. Comunicações Ópticas. São Paulo: Editora Érica, 2004.
Amazonas, José .R. A. Projeto de sistemas de comunicações ópticas. São Paulo: Manole, 2005.
HALLIDAY, D. e RESNICK, R. Física. Vol. 3. Livros Técnicos e Científicos Editora S/A – SP. 1980.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

Agrawal, Govind P. Fiber-Optic Communication Systems. New York: John Wiley & Sons, 2002.
Keiser, Gerd. Optical fiber communications. 3.ed. Boston: McGraw-Hill, 2000.
Young, Paul H. Técnicas de Comunicação Eletrônica. 5ª Ed. São Paulo. Pearson, 2008.

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