

INSTITUTO FEDERAL  
CEARÁ



Programa de Pós-graduação em  
Engenharia de Telecomunicações  
PPGET - IFCE

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE**  
**Programa de Pós-graduação em Engenharia de Telecomunicações**

## EMENTAS

### Sistemas Lineares

**Carga Horária:** 60

**Créditos:** 4

**Ementa:** Fundamentos de álgebra linear. Equações diferenciais lineares e equações a diferenças. Descrição matemática de sistemas. Representação de sistemas por variáveis de estado. Sistemas contínuos e sistemas discretos. Formas canônicas. Estabilidade. Critério BIBO (entrada-saída); Critério de Lyapunov (estabilidade assintótica); Controlabilidade e observabilidade. Decomposição canônica; Realização Mínima.

**Bibliografia:** Linear System Theory and Design. CHEN C.T. (The Oxford Series in Electrical and Computer Engineering). Oxford University Press, 1999.

Linear Systems, KAILHAT T. Prentice Hall Inc, 1980.

Sinais e Sistemas Lineares, B.P.Lathi 2a Ed. Artmed Editora, Porto Alegre, 2004

### Eletromagnetismo

**Carga Horária:** 60

**Créditos:** 4

**Ementa:** Equações de Maxwell. Equações de Onda e suas soluções. Propagação de ondas eletromagnéticas no vácuo e em meios materiais. Reflexão e refração de ondas planas. Guias de onda.

**Bibliografia:** Advanced Engineering Electromagnetics. C.A. BALANIS. New York, John Wiley & Sons, 1989.

Time-Harmonic Electromagnetic Fields R.F. HARRINGTON IEEE PRESS, 2001.

Electromagnetic Fields J.G. VAN BLADEL, IEEE Press Series on Electromagnetic Wave Theory, 2007.

### Métodos Numéricos

**Carga Horária:** 60

**Créditos:** 4

**Ementa:** Teoria Eletromagnética básica. Equações integrais. Método das diferenças finitas. Método dos momentos generalizados. Método dos elementos finitos. Split-Step.

**Bibliografia:** Field Computation by Moment Methods, R.F. HARRINGTON, McMillan, 1968.

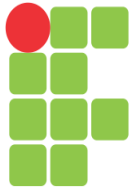
The Finite Difference Time Domains Method for Electromagnetics, K.S.KUNZ, R.J. LUEBBERS, CRC Press, 1993.

Advanced Engineering Electromagnetics. C.A. BALANIS. New York, John Wiley & Sons, 1989.

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Telecomunicações

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará | Av. Treze de Maio, 2081 -

Telefone: (85) - 3307-3642 - PPGET - Campus Fortaleza



INSTITUTO FEDERAL  
CEARÁ



Programa de Pós-graduação em  
Engenharia de Telecomunicações  
PPGET - IFCE

## Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE Programa de Pós-graduação em Engenharia de Telecomunicações

### Processamento Digital De Sinais

**Carga Horária:** 60

**Créditos:** 4

**Ementa:** Sinais e sistemas analógicos e discretos. Classificação de sinais e de sistemas. Sinais numéricos, geração de sinais numéricos. Amostragem, conversões A.D. e D-A, ruído de quantização espectro do sinal digital, FFT, DFT, transformada z. Introdução aos filtros digitais, classificação dos filtros digitais, síntese dos filtros digitais, técnicas de aproximação dos filtros IIR, síntese dos filtros IIR a partir de um filtro analógico intermediário. Síntese utilizando métodos diretos: Transformações em frequência de filtros IIR passa baixas. Síntese de filtros FIR: condições de linearidade de fase dos filtros FIR. Síntese de filtros FIR através da técnica da janela. Síntese de filtros FIR através da amostragem em frequência, aproximações ótimas de filtros FIR.

**Bibliografia:** Discrete Random Signals and Statistical Signals Processing. C.T.THERRIEN. Prentice-Hall signal processing series, USA, 1a. Ed. 1992.

Digital Signal Processing, P.S.R. DINIZ, E.A.B. SILVA, S.L.NETTO Cambridge University Press. 2002.

Digital Signal Processing: a computer based approach, S.K.MITRA 2nd Ed. Mc Graw-Hill, 2001.

### Processamento Digital De Imagens

**Carga Horária:** 60

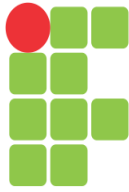
**Créditos:** 4

**Ementa:** Fundamentos de imagens digitais e sistemas de processamento. Transformações de intensidade e filtragem espacial. Transformada de Fourier. Filtragem no domínio da frequência. Restauração de imagens. Processamento de imagens coloridas. Segmentação de imagens. Operadores morfológicos. Representação e descrição de imagens. Reconhecimento de imagens. Bibliotecas de software para visão computacional e suas aplicações. Sistemas de Visão Computacional embarcados.

**Bibliografia:** G.BRADSKI, A.KAEHLER, Learning Open CV Library, O'Reilly Media 1a Ed. 2008.

Processamento de Imagens Digitais, R.C. GONZALEZ, R.E. WOODS, 3ed. São Paulo Ed.Pearson, 2011

Análise de Imagens Digitais: Princípios, Algoritmos e Aplicações. H. PEDRINI, W.R.SCHWARTZ, Thompson Learning, 2008.



INSTITUTO FEDERAL  
CEARÁ



Programa de Pós-graduação em  
Engenharia de Telecomunicações  
PPGET - IFCE

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE**  
**Programa de Pós-graduação em Engenharia de Telecomunicações**

## **Engenharia De Micro-Ondas E RF**

**Carga Horária:** 60

**Créditos:** 4

**Ementa:** Linhas de Transmissão em micro-ondas. Análise de malhas. Matriz de Impedâncias, Matriz de admitâncias. Matriz de espalhamento. Parâmetros S. Analisador de redes. Casamento de impedâncias. Ressonadores em micro-ondas. Cavidades. Ressonadores dielétricos. Acopladores direcionais.

**Bibliografia:** D.M.POZAR Microwave Engineering 2nd Ed. Ed.John Wiley & Sons, 1988  
R.E. COLLIN Foundations for Microwave Engineering 2nd Ed. McGraw Hill, 1992

## **Antenas**

**Carga Horária:** 60

**Créditos:** 4

**Ementa:** Parâmetros fundamentais de antenas. Padrão de radiação. Diretividade, Ganho, Eficiência, Polarização. Antenas Lineares, Antenas de laço, Antenas de abertura, Arranjos de antenas.

**Bibliografia:** C.A. BALANIS Antenna Theory: Analysis and Design 2nd. Ed. John Wiley & Sons Inc. New York 1997.  
J.D. KRAUSS, R.J. MARHEFKA, Antennas 3rd Ed. McGraw-Hill, 2002

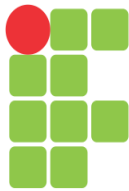
## **Estudos Especiais**

**Carga Horária:** 60

**Créditos:** 4

**Ementa:** O aluno e seu orientador solicitará a oferta da disciplina apresentando a ementa o programa e a bibliografia relevante. A disciplina Estudos Especiais versará exclusivamente sobre assuntos relacionados com o tema da dissertação.

**Bibliografia:** A ser definida pelo docente responsável.



INSTITUTO FEDERAL  
CEARÁ



Programa de Pós-graduação em  
Engenharia de Telecomunicações  
PPGET - IFCE

## Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE Programa de Pós-graduação em Engenharia de Telecomunicações

### Quântica

**Carga Horária:** 60

**Créditos:** 4

**Ementa:** Ementa: Equação de Schrodinger independente do tempo. Equação de Schrodinger dependente do tempo. Formalismo da mecânica quântica. Métodos de aproximação. Teoria da perturbação dependente do tempo. Mecânica quântica em materiais cristalinos. Momentum angular e spin. Partículas idênticas. Matriz de densidade.

**Bibliografia:** Quantum Mechanics for Scientists and Engineers D.A. MILLER Cambridge University Press (2008).

Modern Quantum Mechanics (2nd Edition) J.J.SAKURAI Addison Wesley 2nd Edition, 2010.

Quantum Optics: An Introduction M.FOX Oxford University Press, 2006.

### Optoeletrônica Quântica

**Carga Horária:** 60

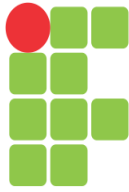
**Créditos:** 4

**Ementa:** Mecânica Quântica do elétron. Mecânica quântica do fóton. Interação elétron-fóton. Oscilações Laser. Estrutura de bandas de um semiconductor. Propriedades eletrônicas de semicondutores. Propriedades ópticas de semicondutores. Heteroestruturas semicondutoras e poços quânticos.

**Bibliografia:** Optoelectronics, E. ROSENCHER, B.VINTER, P.G.PIVA Cambridge University Press; 1st edition, 2002.

Physics of Photonic Devices S.L.CHUANG Wiley Series in Pure and Applied Optics (Wiley), 2009.

Quantum Electronics A. YARIV Wiley 3rd edition (1989).



INSTITUTO FEDERAL  
CEARÁ



Programa de Pós-graduação em  
Engenharia de Telecomunicações  
PPGET - IFCE

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE**  
**Programa de Pós-graduação em Engenharia de Telecomunicações**

## **Sistemas De Comunicação Quântica**

**Carga Horária:** 60

**Créditos:** 4

**Ementa:** Sistemas ópticos de distribuição quântica de chaves sem entrelaçamento. Interferômetro de Towsend and Plug and Play. Projeto e medidas de desempenho. Geração de fótons entrelaçados. Conversão paramétrica descendente, sistemas ópticos para teleportação e distribuição quântica de chaves. Redes ópticas para protocolos quânticos. Configurações de redes ópticas para realização de serviços de tecnologia quântica. Sistemas ópticos quântico/clássico. Integração de serviços de tecnologia quântica em redes ópticas instaladas.

**Bibliografia:** Quantum Cryptography and Secret-Key Distillation, G. Van ASSCHE, Cambridge University Press, 2006.

Quantum Information Processing and Quantum Error Correction: an Engineering Approach, I.DJORDJEVIC, Elsevier, 1ed. 2012.

Quantum Optics, D.F.WALLS, G.J.MILBURN Springer 1992.

Quantum Measurement, V.B. BRAGINSKY Cambridge University Press, 1992.

Quantum Optics: An Introduction, M.FOX, Oxford University Press, 2006.

Introductory Quantum Optics, C. Gerry, P. Knight, Cambridge University Press, 2004.

## **Dispositivos Optoeletrônicos**

**Carga Horária:** 60

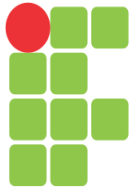
**Créditos:** 4

**Ementa:** Fibras ópticas. Componentes de fibras passivos e ativos. Guias de ondas planares. Lasers e amplificadores semicondutores. Moduladores ópticos. Fotodetetores. Componentes WDM. Fibras Fotônicas.

**Bibliografia:** Lightwave Technology –Telecommunication Systems. G.P.AGRAWAL. John Wiley & Sons, Inc, 2005.

Optoelectronic Devices:Design, Modeling, and Simulation X.LI. 2nd Ed.University Press, 2009.

Applications of Non-Linear Fiber Optics 2nd Ed, G.P.AGRAWAL, Academic Press, 2008 2nd Ed.



INSTITUTO FEDERAL  
CEARÁ



Programa de Pós-graduação em  
Engenharia de Telecomunicações  
PPGET - IFCE

## Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE Programa de Pós-graduação em Engenharia de Telecomunicações

### Sistemas De Comunicação Óptica

**Carga Horária:** 60

**Créditos:** 4

**Ementa:** Desenvolvimento das comunicações por fibras ópticas. propagação de luz em fibras ópticas. Efeitos não lineares. Dispersão e efeitos da PMD. Geração de sinal óptico. Limitação do sistema pela relação sinal/ruído. Amplificação óptica e óptica integrada. Sistemas coerentes.

**Bibliografia:** Fiber-Optic Communication Systems G.P.AGRAWAL. John Wiley & Sons, Inc, USA, 3rd 2002.

Lightwave Technology –Telecommunication Systems. G.P.AGRAWAL. John Wiley & Sons, Inc, 2005.

Optical Communication System J.GOWAR Prentice-Hall 2nd Ed. 1993.

Optical Fiber Communications G.KEISER Mc Graw-Hill 3rd Ed. 2002.

### Inteligência Computacional

**Carga Horária:** 60

**Créditos:** 4

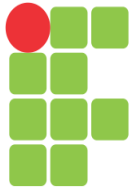
**Ementa:** Introdução à Inteligência Computacional. Introdução, conceitos básicos, histórico e aplicações de Redes Neurais Artificiais. Perceptron Simples. ADALINE. Perceptron Logístico. Perceptron Multicamadas. Aprendizado em Redes Neurais. Rede de Kohonen. Algoritmos Genéticos: conceitos básicos, histórico e aplicações. Principais operações de seleção, reprodução e mutação em Algoritmos Genéticos: seleção, reprodução e crossover. Introdução a Lógica Fuzzy. Aplicações usando técnicas de Inteligência Computacional Aplicada.

**Bibliografia:** A. P. BRAGA, A. P. L. F. de CARVALHO, T. B. LUDERMIR, Livro Redes Neurais Artificiais: Teoria e Aplicações, (2a. Ed.), LTC, 2007, ISBN: 9788521615644. S. HAYKIN, Redes Neurais Artificiais: Princípios e Práticas, Bookman, New York, 2000. ISBN: 8573077182.

J. HERTZ, A. KROGH, A and R. PALMER, Introduction to the Theory of Neural Computation, Addison-Wesley, Redwood City, California, 1991.

T. KOHONEN, Self-Organization and Associative Memory, Springer-Verlag, Berlin, 1989.

S. O. REZENDE. Sistemas Inteligentes – Fundamentos e Aplicações. Manole, 2003. ISBN: 8520416837



INSTITUTO FEDERAL  
CEARÁ



Programa de Pós-graduação em  
Engenharia de Telecomunicações  
PPGET - IFCE

## Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE Programa de Pós-graduação em Engenharia de Telecomunicações

### Processos Estocásticos

**Carga Horária:** 60

**Créditos:** 4

**Ementa:** Revisão da teoria de probabilidades. A variável aleatória. Variáveis aleatórias múltiplas. Processos aleatórios. Características espectrais de processos aleatórios. Sistemas lineares com entradas aleatórias. Sistemas lineares ótimos. Cadeias de Markov.

**Bibliografia:** A.PAPOULIS, S. U. PILLAI, Probability, random variables and stochastic processes, 4nd ed., McGraw-Hill, Inc. 2002.

L.GARCIA. A Probability and Random Processes for Electrical Engineering. 3 Edition. Prentice Hall, 2008.

S. KAY, Intutive Probability and Random Processes: With Applications to Signal Processing and Communication.

### Reconhecimento De Padrões

**Carga Horária:** 60

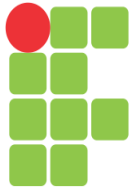
**Créditos:** 4

**Ementa:** Reconhecimento estatístico de padrões – métodos paramétricos e não-paramétricos de estimação de densidade. Funções discriminantes – discriminante de Fisher. Discriminante Linear e Quadrático. Máquinas de Vetores-Suporte (Support Vector Machines e Least Square Support Vector Machines), redes RBF (Radial Basis Function). Métodos baseados em árvores – CART, ID3, C4.5. Seleção e extração de características. Medidas de avaliação de algoritmos de reconhecimento de padrões.

**Bibliografia:** C. M. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006. ISBN: 978-0-387-31073-2.

R. O. Duda, P. E. Hart, and D. G. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, Inc., 2 edition, 2000. ISBN: 978-0-471-05669-0.

C. M. Bishop. Neural Networks for Pattern Recognition. , Oxford University Press, 1995. 978-0-19-853864-6.



INSTITUTO FEDERAL  
CEARÁ



Programa de Pós-graduação em  
Engenharia de Telecomunicações  
PPGET - IFCE

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE**  
**Programa de Pós-graduação em Engenharia de Telecomunicações**

## **DOCÊNCIA NO ENSINO SUPERIOR**

**Carga Horária:** 20

**Créditos:** 2

**Ementa:** A docência no ensino superior. O planejamento e as possibilidades didáticas de organização de planos de ensino. Metodologias didáticas na docência do ensino superior. Relação pedagógica na aula universitária e mediação docente. Avaliação do processo ensino-aprendizagem: concepções teóricas e práticas, elaboração de instrumentos avaliativos. Elaboração, acompanhamento e discussão do Projeto de dissertação com o orientador tendo como produto final o documento da dissertação.

**Bibliografia:** M. A. BEHRENS Docência universitária na sociedade do conhecimento. Coleção educação, Teoria e Prática. Ed. Champagnat 2003

## **DISSERTAÇÃO**

**Carga Horária:** 90

**Créditos:** 4

**Ementa:** Elaboração, acompanhamento e discussão do Projeto de dissertação com o orientador tendo como produto final o documento da dissertação.

**Bibliografia:** A ser definida pelo docente responsável.