



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA



## ***EDITAL 012/2014***

### **CONCURSO PARA O CURSO DE ENGENHARIA ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES**

#### **Vaga 1: REDES DE COMPUTADORES E REDES DE TELEFONIA**

##### **Programa:**

- 1) Arquitetura de Redes de Computadores
  - Arquitetura do modelo OSI/ISO
  - Arquitetura do modelo TCP/IP
  - Topologias de rede
  - Redes IPv4 e cálculo de máscaras de rede
  - Arquitetura de redes IPv6
  - Arquitetura cliente-servidor e *peer-to-peer*
- 2) Transmissão em Redes de Computadores
  - Transporte orientado para conexão: TCP
  - Transporte não orientado para conexão: UDP
  - Roteadores, Switches e Bridges
  - Estratégias de roteamento em redes TCP/IP
  - Arquitetura do modelo OSI das redes ATM
  - Funcionamento de redes ATM
  - ATM sobre IP
- 3) Configuração de Serviços em Redes de Computadores
  - Servidores DNS (*Domain Name Service*), HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*), FTP (*File Transfer Protocol*), SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*) e MIME (*Multipurpose Internet Mail Extensions*)
  - Configuração e funcionamento de servidores Asterisk (Sistema VoIP)
  - Configuração de sistemas de conversão de endereços de rede (sistemas NAT)
  - Configuração e funcionamento VLans (*Virtual Lan*)
  - Estratégia de segurança de redes públicas e privadas
- 4) Redes Óticas
  - Tipos de fibras óticas e modos de propagação
  - Transmissores, receptores, repetidores e infra-estrutura de redes óticas
  - Taxa de transmissão e limites de distância de redes óticas

- Tecnologias TDM (*Time Division Multiplex*); SDH (*Synchronous Digital Hierarchy*); STM (*Synchronous Transport Module*) e DWDM (*Dense Wavelength Division Multiplex*) em redes óticas.

#### 5) Redes de Telefonia

- Infra-estrutura de sistemas de telefonia analógica
- Padrões de sinalização em redes telefônicas
- Funcionamento de sistemas PBX (*Private Branch Exchange*)
- Hierarquia de redes de telefonia digital: SDH (*Synchronous Digital Hierarchy*) e PDH (*Plesiochronous Digital Hierarchy*)
- Redes ISDN (*Integrated Services for Digital Network*) e padrões convergência
- VoIP e redes NGN (*Next Generation Network*)

#### Sugestões de Referências Bibliográficas:

- 1) BOSSE, J. G.; DEVETAK, F. U. **Signaling in Telecommunication Networks: Telecommunications and Signal Processing Series**. Wiley-Interscience; 2<sup>a</sup> ed.
- 2) BELLAMY, J. C. **Digital Telephony**. 3<sup>a</sup> ed. Wiley - Series in Telecommunications and Signal Processing. 2000.
- 3) COLE, E. **Network Security Bible**. Wiley; 2 edition, 2009.
- 4) KUROSE, J. F.; ROSSA, K. W. **Redes de Computadores e a Internet - Uma Abordagem Top-down**. Pearson Education – Br. 5<sup>a</sup> Ed. ISBN:9788588639973.
- 5) STALLINGS, W. **Redes e Sistemas de Comunicação de Dados**. Editora Campus. ISBN-10: 85-352-1731-2.
- 6) DONAHUE, G. A. **Network Warrior**. O'Reilly Media; Second Edition, 2011.
- 7) PERROS, H. G. **Connection-Oriented Networks**. Wiley, 2005. ISBN-10: 0470021632.
- 8) KARTALOPOULOS, S. V. **DWDM: Networks, Devices, and Technology**. Wiley-IEEE Press, 2002.
- 9) BRYANT, R.; MADSEN, L.; MEGGELEN, J. V. **Asterisk: The Definitive Guide**. O'Reilly Media; 4<sup>a</sup> ed., 2013.

## Vaga 2: COMUNICAÇÕES ÓPTICAS E SISTEMAS DE MICROONDAS

### Programa:

- 1) Característica dos guias de ondas
  - Conceituação e tipos de guias de ondas
  - Funcionamento do guia metálico
  - Solução da equação de onda em coordenadas retangulares e cilíndricas
  - O guia de ondas retangular
  - Cálculo da potência em guias retangulares
  - O guia de ondas circular
  - Cálculo da potência em guias circulares
  - Atenuação no espaço livre
  - Vetor de Poynting
  - Polarização, despolarização e polarização cruzada
  - Reflexão, difração e difusão
- 2) Válvulas de microondas
  - Válvulas klystron de duas ou mais cavidades
  - Válvulas de ondas progressivas
  - Válvulas klystron de reflexao
  - Válvulas de ondas retrogradadas
  - Magnéton de cavidade
- 3) Princípio de Operação das Fibras Óticas
  - Tipos e fibras óticas e propriedades construtivas
  - Modos de propagação e resolução das equações de Maxwell para a fibra ótica
  - Equacionamento de não-linearidades na fibra ótica
  - Especificação de perdas e dispersão: tipos dos materiais, espalhamento de pulso, dispersão modal, atraso de grupo e distorção intermodal
  - Número de abertura
  - Equacionamento e funcionamento dos sistemas *Wavelength-Division Multiplexing* (WDM) e *Dense Wavelength-Division Multiplexing* (DWDM)
- 4) Sistemas de Comunicação por Fibra Óptica
  - Arquitetura de sistemas de comunicação por fibra óptica
  - Determinação da taxa de transmissão e limites de distância
  - Conectores, splitters e fusões
  - Transmissores ópticos, moduladores e detectores para sistemas de comunicação de fibra óptica
  - Amplificadores em sistemas de comunicação óptica
  - Componentes de projeto de redes ópticas
  - Padrões de comunicação em redes de fibra óptica (FDDI, SDH e ATM/SONET)

### Sugestões de Referências Bibliográficas:

- 1) POZAR, D. M., Microwave engineering, 3ª ed, Wiley, 2004.

- 2) COLLIN, R. E. **Foundations for Microwave Engineering**; USA: IEEE Press, 2001.
- 3) SIZUN, Hervé; **Radio Wave Propagation for Telecommunication Applications**. Springer; 2005. Signals and Communication Technology.
- 4) SHAW, J.K. **Mathematical Principles Of Optical Fiber Communications**. CBMS-NSF Regional Conference Series in Applied Mathematics, 2004. ISBN: 978-0-89871-556-9.
- 5) Optical Society of America. **Fiber Optics Handbook: Fiber, Devices, and Systems for Optical Communications**. McGraw-Hill Professional. ISBN-13: 978-0071386234.
- 6) POWERS, J. **An Introduction to Fiber Optics Systems**. McGraw-Hill International Editions, 2<sup>nd</sup> Edition.
- 7) HUI, R., O'SULLIVAN, Maurice. **Fiber Optic Measurement Techniques**. Academic Press, 2008. ISBN-13: 978-0123738653.
- 8) CHOMYCZ, B. **Planning Fiber Optic Networks**. McGraw-Hill, 2009. ISBN: 978-0-07-149919-4.

### Vaga 3: SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO

#### **Programa:**

- 1) Amplificadores para radiofrequência (RF) e osciladores
  - casamento de impedância
  - ressonância
  - análise de amplificadores de RF de pequeno sinal
  - amplificadores de potência de RF
  - circuitos de sintonia
  - osciladores diversos
- 2) Circuitos transmissores e receptores
  - redes de casamento de impedância
  - amplificadores de baixo ruído
  - misturadores
  - projeto de filtros
  - circuitos moduladores de AM (*Amplitude Modulation*) e FM (*Frequency Modulation*)
  - circuitos receptores AM e FM
  - circuitos PLL (*Phase Locked Loop*)
- 3) Radares
  - Estrutura dos sistemas de radares
  - Tipos de radares
  - Técnicas de geração e detecção de pulsos
  - Radares móveis
  - Processamento de sinal aplicado a radares
- 4) Sistemas de Posicionamento Global (GPS)
  - Sistemas de Posicionamento Global existentes
  - Modelo de funcionamento
  - Característica do sinal GPS
  - Sistemas de satélites para GPS
  - Modelamento matemático de geolocalização
  - Interferência da troposfera e ionosfera
- 5) Radiofrequência
  - Atribuição, destinação e distribuição de faixas de frequências no Brasil
  - Universalização das telecomunicações
  - Fiscalização e legislação das telecomunicações
- 6) Sistemas de Comunicação por Espalhamento Espectral
  - Espalhamento de Espectro por Sequência Direta
  - Espalhamento de espectro por saltos em frequência

#### **Sugestões de Referências Bibliográficas:**

- 1) YOUNG, P. H. Técnicas de Comunicação Eletrônica, Prentice Hall, 5 ed., 2006.

- FRENZEL, L. E. **Fundamentos de comunicação eletrônica - modulação, demodulação e recepção**, McGraw-Hill, 3 ed., 2013.
- 2) RAZAVI, B. **RF Microelectronics**, Prentice Hall, 2 ed., 2011.
- 3) FRENZEL, L. E. **Fundamentos de comunicação eletrônica - linhas, micro-ondas e antenas**, McGraw-Hill, 3 ed., 2013.
- 4) BOWICK, C.; AJLUNI, C.; BLYLER, J. **RF Circuit Design**, Newnes, 2 ed., 2007.
- 5) GREBONNIKOV, A. **RF and Microwave Transmitter Design**, Wiley, 2011.
- 6) SOBOT, R. **Wireless Communication Electronics: Introduction to RF Circuits and Design Techniques**, Springer, 2012.
- 7) PEDERSON, D.; MAYARAM, K. **Analog Integrated Circuits for Communication: Principles, Simulation and Design**, Springer, 2 ed., 2007
- 8) COLEMAN, Christopher, **An Introduction to Radio Frequency Engineering**. Cambridge University Press, 2011.
- 9) RICHARDS, M. A.; SCHEER, J. A.; HOLM, William A. **Principles of Modern Radar**. SciTech Publishing, 2010. ISBN-10: 1891121529.
- 10) Jr., P. P., **Radar Principles**, John Wiley & sons, New York, 1998.
- 11) Skolnik M., I. **Introduction to Radar Systems**, 2<sup>a</sup> edição, McGraw-Hill, Mexico, 1980.
- 12) ANATEL Leis, decretos e regulamentações.  
Link: <<http://www.anatel.gov.br/biblioteca/regulamentacao.asp>>
- 13) KENNEDY, G. **Electronic Communications Systems**, McGraw-Hill, Tokyo, 1970.
- 14) LEICK, A. **GPS Satellite Surveying**. Wiley; 3 edition, 2003. ISBN-10: 0471059307.
- 15) EL-RABBANY, A. **Introduction to GPS: The Global Positioning System**. Artech House Publishers - Second Edition, 2006.
- 16) KAPLAN, E. D. HEGARTY, C. **Understanding GPS: Principles and Applications**. Artech House; 2 edition, 2005.

## Vaga 4: SISTEMAS DE COMUNICAÇÕES MÓVEIS

### Programa:

#### 1) Eletrônica Fundamental

- Modelagem  $r_e$  e  $\pi$  de Transístores Bipolares (TJB)
- Técnicas de polarização e amplificação com TJB
- Resposta em frequência de TJB
- Funcionamento de Transístores de Efeito de Campo (FET) do tipo JFET, MOSFET e CMOS.
- Técnicas de polarização e amplificação com transístores FETs
- Resposta frequências de transístores FETs

#### 2) Sistemas de Comunicação de Segunda Geração

- Evolução das tecnologias de comunicações móveis (1G, 2G e 2.5G)
- Caracterização de sistemas de segunda geração (2G) - *Global System of Mobile Communications* (GSM)
- Modulação em sistemas de segunda geração: *Time Division Multiple Access* (TDMA) e *Code Division Multiple Access* (CDMA)
- Especificação de sistemas GSM para: sinalização, capacidade de tráfego, seleção de célula (*handover* e *handoff*), modo de acesso, *frequency hopping*, controle de potência e *idle state*
- Gerenciamento de chamadas
- Características e problemas na radio transmissão e recepção
- Segurança em sistemas GSM: autenticação, criptografia, proteção pelo código PIN e Temporary Mobile Subscriber Identity (TMSI)
- Transmissão de dados via *General Packet Radio Service* (GPRS) e *Enhanced Data Rates for GSM Evolution* (EDGE)
- Interligação de redes móveis com *Public Switched Telephone Network* (PSTN)

#### 3) Sistemas de Comunicação de Terceira Geração

- Evolução dos sistemas terceira geração (3G) e UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*)
- Modulação em sistemas 3G: *Code Division Multiple Access* (CDMA), *Time Division Synchronous Code Division Multiple Access* (TD-SCDMA), *Wideband Code Division Multiple Access* (WCDMA) e *Evolution-Data Optimized* (EV-DO)
- Especificação de sistemas 3G para: sinalização, capacidade de tráfego, seleção de célula (*handover* e *handoff*), modo de acesso e controle de potência
- Gerenciamento de chamadas
- Características e problemas na radio transmissão e recepção
- Segurança em sistemas 3G: autenticação e criptografia
- Tecnologias de transmissão de dados nos sistemas 3G
- Estrutura e interligação entre uma *Base Station Controller* (BSC), uma *Base Transceiver Station* (BTS) e o *Core Network* (CN)

#### 4) Sistemas de Comunicação de Quarta Geração

- Arquitetura de sistemas de quarta geração (4G) e *Long Term Evolution* (LTE)
- Modulação em sistemas 4G: *Orthogonal Frequency Division Multiple Access* (OFDMA) e *Single Carrier Orthogonal Frequency Division Multiple Access* (SC-OFDMA)
- Especificação de sistemas 4G para: sinalização, capacidade de tráfego, seleção de célula, modo de acesso e controle de potência
- Gerenciamento de chamadas
- Características e problemas na radio transmissão e recepção
- Segurança em sistemas 4G: autenticação e criptografia
- Tecnologias de transmissão de dados nos sistemas 4G e taxas de transmissão
- Avaliação de qualidade de serviço (*QoS*)

### **Sugestões de Referências Bibliográficas:**

- 1) SEDRA, A. S.; SMITH, K. C. **Microeletrônica**. Prentice Hall do Brasil, São Paulo, 5 ed., 2007.
- 2) BOGART, J. **Dispositivos e Circuito Eletrônicos, Makron Books**. São Paulo, 3 ed., vol. 1, 2000.
- 3) BELL, D. **Fundamentals of Electronic Devices and Circuits**. Oxford Press, 2009.
- 4) FLOYD, T. L. **Electronics Fundamentals – Circuits, Devices & Applications**. Prentice Hall, New York, 8 ed., 2009.
- 5) MISHRA, A. R. **Advanced Cellular Network Planning and Optimisation: 2G/2.5G/3G...Evolution to 4G**. Wiley, 2006. ISBN: 978-0-470-01471-4.
- 6) STEELE, R. LEE, C. GOULD, P. **GSM, cdmaOne and 3G Systems**. Wiley, 2001. ISBN: 978-0-471-49185-9.
- 7) COX, c. **An Introduction To Lte: Lte, Lte-Advanced, Sae And 4G Mobile. Communications**. Wiley, 2012. ISBN 978-1-119-97038-5.
- 8) SAUTER, M. **Communication Systems for the Mobile Information Society**. John Wiley & Sons. 2006. ISBN-13: 978-0470026762.
- 9) KHAN, F. **LTE for 4G Mobile Broadband: Air Interface Technologies and Performance**. Cambridge University Press, 2009. ISBN-13 978-0-521-88221-7.
- 10) DAHLMAN, E. PARKVALL, S. SKÖLD, J. **4G LTE/LTE-Advanced for Mobile Broadband**. Academic Press – Elsevier. 2011. ISBN: 978-0-12-385489-6.
- 11) RAPPAPORT, T. S. **Wireless Communications – Principles and Practice**, Prentice Hall, New York, NY, 1996





### **Vaga 3: SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO**

#### **Programa:**

- 1) Amplificadores para radiofrequência (RF) e osciladores
  - casamento de impedância
  - ressonância
  - análise de amplificadores de RF de pequeno sinal
  - amplificadores de potência de RF
  - circuitos de sintonia
  - osciladores diversos
- 2) Circuitos transmissores e receptores
  - redes de casamento de impedância
  - amplificadores de baixo ruído
  - misturadores
  - projeto de filtros
  - circuitos moduladores de AM (*Amplitude Modulation*) e FM (*Frequency Modulation*)
  - circuitos receptores AM e FM
  - circuitos PLL (*Phase Locked Loop*)
- 3) Radares
  - Estrutura dos sistemas de radares
  - Tipos de radares
  - Técnicas de geração e detecção de pulsos
  - Radares móveis
  - Processamento de sinal aplicado a radares
- 4) Sistemas de Posicionamento Global (GPS)
  - Sistemas de Posicionamento Global existentes
  - Modelo de funcionamento
  - Característica do sinal GPS
  - Sistemas de satélites para GPS
  - Modelamento matemático de geolocalização
  - Interferência da troposfera e ionosfera
- 5) Radiofrequência
  - Atribuição, destinação e distribuição de faixas de frequências no Brasil
  - Universalização das telecomunicações
  - Fiscalização e legislação das telecomunicações
- 6) Sistemas de Comunicação por Espalhamento Espectral
  - Espalhamento de Espectro por Sequência Direta
  - Espalhamento de espectro por saltos em frequência

#### **Sugestões de Referências Bibliográficas:**

- 1) YOUNG, P. H. **Técnicas de Comunicação Eletrônica**, Prentice Hall, 5 ed., 2006.
- FRENZEL, L. E. **Fundamentos de comunicação eletrônica - modulação, demodulação e recepção**, McGraw-Hill, 3 ed., 2013.
- 2) RAZAVI, B. **RF Microelectronics**, Prentice Hall, 2 ed., 2011.
- 3) FRENZEL, L. E. **Fundamentos de comunicação eletrônica - linhas, micro-ondas e antenas**, McGraw-Hill, 3 ed., 2013.
- 4) BOWICK, C.; AJLUNI, C.; BLYLER, J. **RF Circuit Design**, Newnes, 2 ed., 2007.
- 5) GREBONNIKOV, A. **RF and Microwave Transmitter Design**, Wiley, 2011.
- 6) SOBOT, R. **Wireless Communication Electronics: Introduction to RF Circuits and Design Techniques**, Springer, 2012.
- 7) PEDERSON, D.; MAYARAM, K. **Analog Integrated Circuits for Communication: Principles, Simulation and Design**, Springer, 2 ed., 2007
- 8) COLEMAN, Christopher, **An Introduction to Radio Frequency Engineering**, Cambridge University Press, 2011.
- 9) RICHARDS, M. A.; SCHEER, J. A.; HOLM, William A. **Principles of Modern Radar**. SciTech Publishing, 2010. ISBN-10: 1891121529.
- 10) Jr., P. P., **Radar Principles**, John Wiley & sons, New York, 1998.
- 11) Skolnik M., I. **Introduction to Radar Systems**, 2ª edição, McGraw-Hill, Mexico, 1980.
- 12) ANATEL **Leis, decretos e regulamentações**.  
Link: <<http://www.anatel.gov.br/biblioteca/regulamentacao.asp>>
- 13) KENNEDY, G. **Electronic Communications Systems**, McGraw-Hill, Tokyo, 1970.
- 14) LEICK, A. **GPS Satellite Surveying**. Wiley; 3 edition, 2003. ISBN-10: 0471059307.
- 15) EL-RABBANY, A. **Introduction to GPS: The Global Positioning System**. Artech House Publishers - Second Edition, 2006.
- 16) KAPLAN, E. D. HEGARTY, C. **Understanding GPS: Principles and Applications**. Artech House; 2 edition, 2005.

