

PLANO DE ENSINO

Disciplina: Sistema Óptico

Carga Horária: 60h

Período: 4º

Ementa

Histórico de transmissão da luz através de fibras ópticas. Características físicas das fibras ópticas. Degradação do sinal óptico guiado. Fabricação de fibras e cabos ópticos. Fontes e detectores ópticos. Medidas em fibras ópticas. Dimensionamento de sistemas locais e de longa distância. Dispositivos, ferramental e equipamentos ópticos. Medidas e caracterização de enlaces ópticos. Emendas ópticas.

Objetivos

Estudar o princípio de transmissão através de sinais luminosos dando ênfase aos sistemas de transmissão dessa natureza.

Conteúdo Programático

Unidade I: Resumo Histórico da Fotônica

- 1.1 Introdução
- 1.2 Nova terminologia
- 1.3 Motivações para novos empregos dos fenômenos ópticos
- 1.4 Os estudos pioneiros da luz e seus efeitos
- 1.5 Desenvolvimento das aplicações da luz
- 1.6 Desenvolvimento do meio de transmissão
- 1.7 Desenvolvimento das fontes confiáveis de luz
- 1.8 Evolução dos detectores ópticos
- 1.9 Advento e evolução da óptica integrada

Unidade II: Caracterização das Comunicações Ópticas

- 2.1 Descrição geral de um sistema de comunicações ópticas
- 2.2 Vantagens das comunicações por fibras ópticas
- 2.3 Algumas limitações no emprego da fibra óptica

2.4 Aplicações para os sistemas com fibras ópticas

Unidade III: Noções sobre a Física da Luz Aplicadas as Fibras Ópticas

- 3.1 Espectro Eletromagnético
- 3.2 Velocidade de propagação
- 3.3 Comprimento de onda
- 3.4 Índice de refração
- 3.5 Reflexão e Refração na fronteira entre dois meios

Unidade IV: Propagação em fibras ópticas

- 4.1 O guia de ondas óptico básico
- 4.2 Abertura numérica da fibra óptica
- 4.3 Modos de propagação nas fibras ópticas
- 4.4 Interpretação de modos guiados usando a óptica geométrica
- 4.5 Acoplamento entre os modos guiados
- 4.6 Tipos básicos de fibras ópticas
- 4.7 Tipos de fibra quanto ao número de modos guiados
- 4.8 Alguns tipos especiais de fibras ópticas

Unidade V: Fabricação de fibras ópticas

- 5.1 Introdução
- 5.2 Caracterização e preparo dos tubos de sílica
- 5.3 Confeção da preforma
- 5.4 Puxamento da fibra óptica
- 5.5 Proteção secundária da fibra óptica
- 5.6 Outros métodos de fabricação da fibra óptica
- 5.7 Caracterização geométrica da fibra óptica

Unidade VI: Alterações do feixe óptico guiado

- 6.1 Introdução

- 6.2 Parâmetros para o cálculo da atenuação nas fibras ópticas
- 6.3 Relações de amplitude em sistemas de comunicações
- 6.4 Descrição geral das causas de atenuação da fibra óptica
- 6.5 Perfil da atenuação espectral da fibra óptica
- 6.6 Influência da temperatura e da idade sobre a atenuação
- 6.7 Atenuação devido a fatores construtivos ou de instalação
- 6.8 Dispersões nas fibras ópticas
- 6.9 O ponto de dispersão nula
- 6.10 A largura de faixa da fibra óptica
- 6.11 Outros efeitos não lineares da fibra óptica

Unidade VII: Dispositivos para emissão de luz

- 7.1 Introdução
- 7.2 Características gerais das fontes de luz para comunicações
- 7.3 Emissão de luz por diodos semicondutores
- 7.4 Características gerais dos diodos emissores de luz
- 7.5 Diodos lasers de injeção
- 7.6 Diodos lasers de tipo monomodo
- 7.7 Principais características dos diodos lasers de injeção
- 7.8 Comparação entre os desempenhos do LED e do diodo laser
- 7.9 Circuitos eletrônicos para excitação e modulação

Unidade VIII: Detectores para comunicações ópticas

- 8.1 Introdução
- 8.2 Princípio de funcionamento do fotodetector
- 8.3 Parâmetros associados ao desempenho do fotodetector
- 8.4 O fotodiodo básico
- 8.5 Fotodiodo *pin*
- 8.6 Características gerais do fotodiodo
- 8.7 Modos de operação do fotodiodo

- 8.8 Princípio de funcionamento do fotodiodo de avalanche
- 8.9 Algumas tecnologias usadas em fotodiodos de avalanche
- 8.10 Outros tipos de fotodetectores
- 8.11 Considerações sobre ruído nos fotodetectores
- 8.12 Figuras de mérito associadas ao ruído
- 8.13 Circuitos associados a fotodetectores

Unidade IX: Componentes associados às fibras ópticas

- 9.1 Introdução
- 9.2 Cabos ópticos usuais
- 9.3 Associação de componentes às fibras e aos cabos ópticos
- 9.4 Emendas ópticas
- 9.5 Princípios dos conectores para fibras ópticas
- 9.6 Microlentes associadas às fibras ópticas
- 9.7 Generalidades sobre os acopladores e divisores de potência
- 9.8 Descrição de dispositivos de acoplamento

Unidade X: Amplificadores a fibra óptica

- 10.1 Introdução
- 10.2 Fundamentos da amplificação óptica
- 10.3 Sistemas pioneiros de amplificação óptica
- 10.4 Fundamentos da amplificação em fibras dopadas
- 10.5 Estrutura básica do amplificador a fibra óptica
- 10.6 Exemplos de aplicações para o amplificador a fibra óptica
- 10.7 Características gerais do amplificador a fibra óptica
- 10.8 Localização do amplificador no sistema
- 10.9 Exemplo de amplificador à fibra dopada com érbio

Unidade XI: Medições em sistemas ópticos

- 11.1 Introdução

11.2 Apresentação de dispositivos e equipamentos para teste

11.3 Outras considerações

11.4 Medições mecânicas

11.5 Medições ópticas

11.6 Medidas de transmissão

11.7 Reflectometria no domínio do tempo

11.8 Outras medições relativas a fontes ópticas

11.9 Medições relativas ao sinal transmitido

Bibliografia Básica

RIBEIRO, José Antonio Justino. *Comunicações ópticas*. São Paulo: Livros Érica, 2003.

LIMA JUNIOR, Almir Wirth. *Telecomunicações, Comunicações via fibras ópticas*. Rio de Janeiro: Books Express, 1998.

GIOZZA, William Ferreira, CONFORTI, Evandro, WALDMAN, Helio. *Fibras ópticas: tecnologia e projeto de sistemas*. São Paulo: Makron Books, 1991.

AMAZONAS, J. R. A. *Projeto de Sistemas de Comunicações Ópticas*, São Paulo: Manole, 2005.

SILVA JUNIOR, Denizard Nunes da, TABINI, Ricardo. *Fibras ópticas*. São Paulo: Livros Érica, 1996.

Bibliografia Complementar

LIMA JUNIOR, Almir Wirth. *Formação e aperfeiçoamento profissional em fibras ópticas*. Rio de Janeiro: Axel Books, 2004.

WIRTH, Almir. *Fibras ópticas: Teoria e Prática*. Rio de Janeiro: Alta Books, 2002.

TORRES, Gabriel. *Redes de Computadores Curso Completo*. Rio de Janeiro, Axcel, 2001.

TRONCO, Tania Regina. *Redes de Nova Geração - A Arquitetura de Convergência das Redes: IP, Telefônica e Óptica*, São Paulo: Érica, 2006.

PINHEIRO, Jose Mauricio dos S. *Cabeamento óptico* 1. ed São Paulo: Campus, 2004.