

Comunicações Ópticas

Curso: Licenciatura em Eng. Electrónica e de Telecomunicações			
Ano: 5º	Semestre: 1º	Escolaridade: 2T + 2P	
Docente: José Ferreira da Rocha			

1. Objectivos e Abordagem

A disciplina de Sistemas de Comunicação por Fibra Óptica tem por objectivo fornecer as bases teóricas bem como estudar as aplicações da tecnologia óptica que suporta os sistemas e redes de comunicações ópticos.

Dado o pouco contacto prévio de grande parte dos alunos com os fundamentos que enformam os dispositivos utilizados no processamento do sinal óptico, e a evolução acentuada que se tem verificado recentemente na área científica em que esta disciplina se insere, procura atingir-se um equilíbrio entre os aspectos de formação (bases teóricas) e informação (aplicações tecnológicas).

Para atingir estes objectivos, começa-se por descrever os fenómenos principais que regem a geração, propagação, amplificação e detecção da luz em sistemas de ópticos de comunicações. Estudam-se em seguida as características dos principais componentes e desenvolvem-se metodologias de avaliação do desempenho e projecto ao nível de sistema e rede de telecomunicações.

2. Conteúdo Programático

Conceitos básicos sobre propagação da radiação óptica em fibras

- Tipos de fibras ópticas.
- Fibras índice-degrau, abertura numérica, dispersão intermodal.
- Dispersão intramodal.
- Fibras índice-gradual.
- Fibras monomodo.
- Cálculo da dispersão total num cabo óptico.
- Domínios de aplicação dos vários tipos de fibras.
- Atenuação da potência em cabos ópticos.

Emissores ópticos para telecomunicações

- Emissão espontânea e estimulada de luz.
- Lasers de semiconductor. Efeitos da temperatura. Modulação directa.
- Emissores ópticos. Controle da potência média e de pico.
- Lasers de modo único. Realimentação óptica externa e distribuída.

Amplificadores ópticos

- Tipos.
- Amplificador de semiconductor.
- Amplificador de fibra dopada.
- Amplificador de Raman.
- Características. Aplicações

Receptores ópticos

- Detecção da radiação óptica. Fotodíodos PIN e APD.
- Detecção directa. Pré-amplificação óptica.
- Detecção coerente. Vantagens na sensibilidade e selectividade.
- Cálculo da sensibilidade em receptores digitais.

Aplicações da tecnologia óptica

- Sistemas com multiplexagem no comprimento de onda (WDM).
- Sistemas com multiplexagem óptica no tempo (OTDM).
- Redes WDM.

3. Aspectos Metodológicos

O estudo ao longo do semestre basear-se-á em aulas teóricas e práticas. As aulas teóricas são dedicadas ao desenvolvimento sistemático dos conceitos básicos. O quadro é utilizado para a exposição geral da matéria, fazendo-se apelo sistemático a transparências / diapositivos, previamente preparadas, para a apresentação de diagramas de blocos mais complicados e exemplos de equipamentos. Em muitas aulas teóricas serão ainda apresentados equipamentos disponíveis no departamento (muitos deles aqui desenvolvidos) e diapositivos mostrando equipamentos utilizados nas mais variadas aplicações.

As aulas práticas destinam-se à execução de trabalhos, previstos para serem realizados ao longo do semestre. Serão propostos trabalhos de várias índoles: elaboração de software para a simulação de sistemas de comunicação ópticos, utilizando um programa largamente difundido a nível mundial; síntese sobre um tema complementar mas com ligação forte ao conteúdo da disciplina. Os alunos irão assim aprofundar nas aulas práticas certos aspectos das matérias em que estejam mais interessados. Os trabalhos serão objecto de um relatório com discussão final individual.

4. Método de Avaliação

Uma das componentes da classificação final é a nota obtida no exame sem consulta, a realizar no fim do semestre. A outra componente é a classificação obtida no trabalho realizado ao longo do semestre. A avaliação da disciplina é obtida através da média ponderada destas classificações:

- Exame final: 50%
- Trabalho prático: 50%

5. Bibliografia principal

-Apontamentos.

-Gerd Keiser, *Optical Fiber Communications*, Third Edition, McGraw-Hill, 2000.

-R. Ramaswami, K. N. Sivarajan, *Optical Networks*, Second Edition, Morgan Kaufmann, 2002.

-Govind P. Agrawal, *Fiber-Optic Communication Systems*, Second Ed., John Wiley, 1997.