



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
IFPB – Campus João Pessoa
Departamento de Ensino Superior

PLANO DE DISCIPLINA	
IDENTIFICAÇÃO	
CURSO: Engenharia Elétrica	
DISCIPLINA: Comunicações Óticas	CÓDIGO DA DISCIPLINA: TEC.0293
PRÉ-REQUISITO(S): Princípios de Comunicações, Microondas	
UNIDADE CURRICULAR: Obrigatória [] Optativa [X] Eletiva []	SEMESTRE: a partir do 7º
VÁLIDO PARA O(S) PERÍODO(S) LETIVO(S): 2017.2 em diante	
CARGA HORÁRIA	
TEÓRICA: 47 horas	PRÁTICA: 20 horas EaD:
CARGA HORÁRIA SEMANAL: 4 horas-aula	CARGA HORÁRIA TOTAL: 67 horas
DOCENTE(S) RESPONSÁVEL(IS): Rossana Moreno Santa Cruz	

EMENTA

Introdução; Revisão sobre óptica geométrica e fundamentos de propagação da luz; Fibras ópticas; Fontes de luz; Detectores de luz; Transmissores e receptores ópticos; Componentes passivos (conectores, adaptadores e emendas ópticas) e moduladores externos; Sistemas de transmissão em comunicações ópticas; Medidas em sistemas de comunicações ópticas; Metodologia de projeto de sistemas de comunicações ópticas; Aplicações e novas tendências na área de comunicações ópticas.

OBJETIVOS

Geral: ao final desta disciplina o aluno deverá ser capaz de projetar um sistema de comunicações ópticas viável e eficiente, por meio da compreensão dos conceitos fundamentais relacionados às comunicações ópticas, da identificação dos principais componentes de um sistema óptico e do emprego correto desses componentes em aplicações de telecomunicações.

Específicos: o aluno deverá ser capaz, ao final do curso, de: identificar os tipos de fibras ópticas e suas aplicações específicas; classificar os tipos de fontes e fotodetectores com relação aos aspectos de eficiência de transmissão/recepção, acoplamento à fibra e atenuação; descrever e executar as principais etapas de projeto de um sistema de comunicações ópticas; identificar possíveis alternativas para melhorar o desempenho de um sistema de comunicações ópticas.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Introdução: histórico; sistema básico de comunicações; natureza da luz; tipos de sistemas de transmissão óptica; vantagens das fibras ópticas; algumas limitações no emprego das fibras ópticas; aplicações de sistemas de comunicações ópticas.
2. Noções sobre a física da luz: origens da onda eletromagnética; a onda eletromagnética em um meio limitado; velocidades de propagação da onda eletromagnética; comprimento de onda; princípios da óptica geométrica e aplicações: índice de refração, reflexão e refração da luz.
3. Fundamentos da propagação da luz: dispersão, distorção de pulso e capacidade de informação: dispersão material e distorção de pulso (velocidade de grupo, dispersão material, interpretação do sinal da dispersão material), capacidade de informação; cavidades ressonantes; reflexão em uma interface plana.
4. Guias de ondas planos e dielétricos: introdução à óptica integrada; guia de onda de filme dielétrico; modos de propagação no guia de onda (condição de propagação do modo, polarizações TE e TM); dispersão e distorção no guia de onda de filme dielétrico (dispersão de guia de onda, distorção multimodo).
5. Fibras ópticas: estrutura física básica; abertura numérica em Fibras de Índice Degrau (ID) e Fibras de Índice Gradual (IG); modos de propagação: Definição de Número V, número de modos de propagação, operação monomodo; características de transmissão das fibras ópticas (atenuação, distorção de pulso e capacidade de transmissão); técnicas de fabricação de fibras ópticas (deposição de sílica dopada, puxamento da fibra óptica); cabos ópticos: características de transmissão das fibras cabeadas, tipos de cabos.
6. Fontes de luz: física básica dos semicondutores; propriedades gerais dos semicondutores; teoria das bandas de energia; características das junções p-n (homojunção e heterojunção; características gerais das fontes de luz para comunicações); diodos Lasers (lasers multimodo, monomodo e de frequência única, lasers a heterojunção); diodos Emissores de Luz - LEDs (LEDs de emissão por superfície, LEDs de emissão lateral, comportamento da potência óptica dos LEDs, densidade espectral da luz dos LEDs).



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
IFPB – Campus João Pessoa
Departamento de Ensino Superior

7. Detectores de luz: princípios da fotodetecção; fotodiodo PIN (materiais, características tensão versus corrente, velocidade de resposta); fotodiodo avalanche (fator de excesso de ruído em Avalanche *Photodiodes* – APDs).
8. Componentes passivos e moduladores externos: conectores (atenuação dos conectores); emendas (características básicas, tecnologia de emendas por fusão); sistemas de distribuição (redes de distribuição, acopladores direcionais e em estrela); comutadores, moduladores externos; amplificadores ópticos.
9. Subsistemas ópticos: subsistemas ideais; subsistemas de transmissão (circuitos para transmissores a LED e a Laser); subsistemas de recepção (ruído térmico e ruído Shot); relação sinal-ruído; potência equivalente de ruído; estatística de detecção.
10. Medições e metodologia de projeto de sistemas ópticos: introdução; apresentação de dispositivos e equipamentos para Teste: OTDR, medidor de potência óptica; balanço de potência; faixa dinâmica; balanço de dispersão; penalidades; aplicação da metodologia de projetos em redes locais e em sistemas de longa distância; aplicações e novas tendências na área das comunicações ópticas.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas e dialogadas intercaladas com demonstrações e experimentos práticos.

RECURSOS DIDÁTICOS

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Quadro | <input checked="" type="checkbox"/> Equipamento de Som |
| <input checked="" type="checkbox"/> Projetor | <input checked="" type="checkbox"/> Laboratório |
| <input checked="" type="checkbox"/> Vídeos/DVDs | <input checked="" type="checkbox"/> Softwares: Optifiber, Lumerical |
| <input checked="" type="checkbox"/> Periódicos/Livros/Revistas/Links | <input type="checkbox"/> Outros: |

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

O nível de aproveitamento do alunado será analisado por meio de aplicação de provas, trabalhos, relatórios, pesquisas, seminários e participação em atividades. Serão realizadas no máximo 04 (quatro) avaliações, sendo uma delas um seminário, intercaladas com trabalhos, listas de exercícios e outras atividades distribuídas ao longo do semestre letivo.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica:

- AMAZONAS, J. R. A. Projeto de Sistemas de Comunicações Ópticas. São Paulo: Manole, 2005.
KEISER, G. Comunicações por Fibras Ópticas. Porto Alegre: McGraw-Hill / Grupo A, 2014.
RIBEIRO, J. A. J. Comunicações Ópticas. São Paulo: Érica / Saraiva, 2009.

Bibliografia Complementar:

- AGRAWAL, G. P. Sistemas de Comunicação por Fibra Óptica. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
KAZOVSKY, L. *et al.* Optical Fiber Communication Systems. Boston, USA: Artech House, 1996.
MAJUMDAR, A. K.; RICKLIN, J. C. Free-space Laser Communications: Principles and Advances. New York: Springer, 2008.
PINHO, P. R. T. *et al.* Propagação Guiada de Ondas Eletromagnéticas. Rio de Janeiro: LTC / Grupo Gen, 2014.
POLI, F. *et al.* Photonic Crystal Fibers: Properties and Applications. Netherlands: Springer, 2007.
SHIMONSKI, R. J.; STEINER, R. T.; SHEEDY, S. M. Cabeamento de Rede. Rio de Janeiro: LTC / Grupo Gen, 2010.