



Universidade Federal
de São João del-Rei

COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

PLANO DE ENSINO

Disciplina: Comunicações Ópticas (ENT224)		Período: 9 ^o	Currículo: 2010		
Docente Responsável: Cláudio Garcia Batista		Unidade Acadêmica: DETEM			
Pré-requisito: Propagação (ENT210)		Co-requisito: nenhum			
C.H. Total: 72 h	C.H. Prática: 18 h	C.H. Teórica: 54 h	Grau: Bacharelado	Ano: 2022	Semestre: 2 ^o

EMENTA

Histórico de transmissão da luz através das 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.

OBJETIVOS

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

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Introdução às comunicações ópticas.
 - 1.1. Contexto histórico, visão geral de sistemas ópticos.
 - 1.2. Espectro eletromagnético. Janelas de transmissão. Introdução ao WDM. Noções sobre a natureza da luz.
2. Noções sobre óptica física. Leis e definições básicas da óptica física: refração, reflexão, ângulo crítico e polarização da luz. Materiais birrefringentes e opticamente ativos.
3. Características físicas das fibras ópticas.
 - 3.1. Aspectos básicos da fibra óptica. Classificações de fibra. Modos no guia de onda óptico.
 - 3.2. Fibra multimodo. Análise de modos via óptica geométrica. Análise de modos via abordagem eletromagnética: frequência de corte, modos fundamentais e distribuição da potência no guia de onda óptico.
 - 3.3. Fibra monomodo. Características e aplicações. Otimização da dispersão.
4. Propagação e alterações do sinal óptico guiado.
 - 4.1. Atenuação do sinal óptico guiado: mecanismos e propriedades. Estimativa de perdas.
 - 4.2. Dispersão do sinal óptico guiado: principais fatores de dispersão. Atraso modal. Atraso de grupo. Dispersão de material e de guia de onda. Estimativas de cálculo. Aspectos de projeto de fibras monomodo.
5. Processos de fabricação de fibras ópticas. Principais processos e materiais utilizados. Tipos de cabos ópticos.
6. Fontes ópticas.
 - 6.1. Tópicos sobre física de semicondutores. Bandas de energia, materiais semicondutores, dopagem, junções pn.
 - 6.2. Fonte LED: estruturas, materiais, eficiência e modulação. Aplicações.
 - 6.3. Fonte LASER: funcionamento, eficiência, estruturas, modos e modulação. Aplicações.
7. Injeção de sinal e acoplamento de potência em sistemas ópticos.
 - 7.1. Acoplamento fonte-fibra, esquemas de otimização através de lentes. Acoplamento fibra-fibra e LED-fibras monomodo.
 - 7.2. Conectores ópticos e técnicas de emendas em fibras ópticas.
8. Detectores ópticos.
 - 8.1. Principais tipos de detectores ópticos. Princípio de funcionamento de fotodiodos.
 - 8.2. Fotodiodos PIN e Avalanche. Tempo de resposta, responsividade e ruído.
 - 8.3. Receptores ópticos: operação e performance. Sensibilidade do receptor.
9. Caracterização e medidas de enlaces ópticos.

<p>9.1. Principais componentes de enlaces ópticos.</p> <p>9.2. Conceitos e componentes WDM.</p> <p>9.3. Cálculo de balanço de potência do link (<i>link budget</i>).</p> <p>9.4. Dimensionamento de sistemas locais e de longa distância.</p> <p>9.5. Medidas em enlaces ópticos.</p> <p>10. Introdução à redes ópticas. Conceitos, tecnologias e topologias.</p>	
METODOLOGIA DE ENSINO	
<p>- Aulas expositivas em sala de aula utilizando o quadro.</p> <p>- Aulas expositivas em sala de aula utilizando recursos multimídia (projektor, computador, etc).</p> <p>- Resolução de exemplos e exercícios em sala de aula regularmente durante todo o curso.</p> <p>- Práticas em laboratório: utilização de equipamentos relacionados a antenas.</p> <p>- Práticas em laboratório: simulação computacional de problemas práticos.</p> <p>- Exercícios práticos postados no Portal Didático a serem definidos ao longo do semestre.</p> <p>- O Portal Didático será utilizado para postagens de Notas de Aulas, Exercícios, Práticas de laboratório e Trabalho Final pelo professor. Além disso, o aluno deve entregar os relatórios das práticas e trabalho final pelo Portal Didático.</p>	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	
<p>Primeira prova (presencial, individual e teórica) = 38 pontos</p> <p>Segunda prova (presencial, individual e teórica) = 38 pontos</p> <p>Práticas em laboratório (aula presencial e entrega de relatório via Portal Didático (dupla)) = 10 pontos</p> <p>Trabalho final (não-presencial e entregue através do Portal Didático. (dupla)) = 14 pontos</p> <p>No final do semestre, será aplicada uma Prova Substitutiva no valor de 38 pontos para substituir a pontuação da prova de menor nota. A prova Substitutiva será presencial, individual e teórica, e seu conteúdo irá englobar todos os assuntos do semestre.</p>	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
<p>1) JESZENSKY, P. J. E. Sistemas telefônicos. Barueri: Manole, 2004.</p> <p>2) KEISER, G.; Optical Fiber Communications. 3ed, McGraw-Hill, 1999.</p> <p>3) TOLEDO, A. P. Redes de acesso em telecomunicações: metálicas, ópticas, HFC, estruturadas, wireless, XDSL, WAP, IP, satélites. São Paulo, Makron Books, 2001.</p>	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
<p>1) AMAZONAS, J. R. A. Projeto de Sistemas de Comunicações Ópticas. Barueri, Manole, 2005.</p> <p>2) WIRTH, Almir. Formação e aperfeiçoamento profissional em fibras ópticas. Axcel Books</p> <p>3) AGRAWAL, G. P. fiber Optic Communication Sytems. 3 ed. John Wiley, 2001.</p> <p>4) Normas ITU-T.</p> <p>5) LIMA JUNIOR, WIRTH Almir. Telecomunicações/Comunicações via fibras ópticas. Rio de Janeiro, Books Express, 1998.</p>	
<hr/> <p>Prof. Cláudio Garcia Batista</p>	<p>Aprovado pelo Colegiado em / /</p> <hr/> <p>Moacir de Souza Junior Coordenador do Curso de Engenharia de Telecomunicações</p>



Emitido em 18/07/2022

PLANO DE ENSINO Nº PE C O 2022/2/2022 - CETEL (12.52)

(Nº do Documento: 911)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 18/07/2022 22:59)

CLAUDIO GARCIA BATISTA
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DETEM (12.17)
Matrícula: 1979217

(Assinado digitalmente em 18/07/2022 17:55)

RAMON DORNELAS SOARES
COORDENADOR DE CURSO - SUBSTITUTO
CETEL (12.52)
Matrícula: 2279817

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ufsj.edu.br/public/documentos/> informando seu número: **911**, ano: **2022**, tipo: **PLANO DE ENSINO**, data de emissão: **18/07/2022** e o código de verificação: **e92995845e**