UFSJ Universidade Federal de São João del-Rei	**COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES** **PLANO DE ENSINO**

Disciplina: Comunicações Ópticas (ENT224)			**Período:** 9º	**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:** 2026	**Semestre:** 2º

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 a 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: freqüência 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.
    9.1. Principais componentes de enlaces ópticos.
    9.2. Conceitos e componentes WDM.
    9.3. Cálculo de balanço de potência do link (*link budget*).

9.4. Dimensionamento de sistemas locais e de longa distância.
9.5. Medidas em enlaces ópticos.
10. Introdução à redes ópticas. Conceitos, tecnologias e topologias.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas em sala de aula utilizando o quadro.
- Aulas expositivas em sala de aula utilizando recursos multimídia (projetor, computador, etc).
- Resolução de exemplos e exercícios em sala de aula regularmente durante todo o curso.
- Práticas em laboratório: utilização de equipamentos relacionados a antenas.
- Práticas em laboratório: simulação computacional de problemas práticos.
- Exercícios práticos postados no Portal Didático a serem definidos ao longo do semestre.
- 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.

CONTROLE DE FREQUÊNCIA E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Controle de Frequência

A presença será conferida por meio de chamada oral realizada pelo professor. O aluno necessita de mínimo de 75% de presença para a aprovação final.

Critérios de Avaliação:

Primeira prova (presencial, individual e teórica) = 38 pontos

Segunda prova (presencial, individual e teórica) = 38 pontos

Práticas em laboratório (aula presencial e entrega de relatório via Portal Didático (dupla)) = 10 pontos

Trabalho final (não-presencial e entregue através do Portal Didático. (dupla)) = 14 pontos

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.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1) JESZENSKY, P. J. E. Sistemas telefônicos. Barueri: Manole, 2004.
2) KEISER, G.; Optical Fiber Communications. 3ed, McGraw-Hill, 1999.
3) TOLEDO, A. P. Redes de acesso em telecomunicações: metálicas, ópticas, HFC, estruturadas, wireless, XDSL, WAP, IP, satélites. São Paulo, Makron Books, 2001.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1) AMAZONAS, J. R. A. Projeto de Sistemas de Comunicações Ópticas. Barueri, Manole, 2005.
2) WIRTH, Almir. Formação e aperfeiçoamento profissional em fibras ópticas. Axcel Books
3) AGRAWAL, G. P. fiber Optic Communication Sytems. 3 ed. John Wiley, 2001.
4) Normas ITU-T.
5) LIMA JUNIOR, WIRTH Almir. Telecom./Comunicações via fibras ópticas. Rio de Janeiro, Books Express, 1998.

	Aprovado pelo Colegiado em / /
Prof. Cláudio Garcia Batista	Prof. Moacir de Souza Júnior Coordenador do Curso de Engenharia de Telecomunicações

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
SISTEMA INTEGRADO DE PATRIMÔNIO, ADMINISTRAÇÃO E CONTRATOS

FOLHA DE ASSINATURAS

Emitido em 29/08/2026

PLANO DE ENSINO Nº 1151/2026 - CETEL (12.52)

(Nº do Protocolo: 23122.027207/2026-98)

(Assinado digitalmente em 29/08/2026 22:15)
CLAUDIO GARCIA BATISTA
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DETEM (12.17)
Matrícula: ###792#7

(Assinado digitalmente em 31/08/2026 09:58)
MOACIR DE SOUZA JUNIOR
COORDENADOR DE CURSO
CETEL (12.52)
Matrícula: ###428#4

Visualize o documento original em https://sipac.ufsj.edu.br/public/documentos/ informando seu número: **1151**, ano: **2026**, tipo: **PLANO DE ENSINO**, data de emissão: **29/08/2026** e o código de verificação: **3c7764a278**