



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

|  |                              |                     |
|--|------------------------------|---------------------|
| PLANO DE DISCIPLINA  |                              |                     |
| IDENTIFICAÇÃO  |                              |                     |
| CURSO: CST em Sistemas de Telecomunicações                       |                              |                     |
| DISCIPLINA: Comunicações Ópticas                                 | CÓDIGO DA DISCIPLINA: TEL037 |                     |
| PRÉ-REQUISITO: Sistemas de Comunicação                           |                              |                     |
| VÁLIDO PARA O(S) PERÍODO(S) LETIVO(S): 2016-2 até os dias atuais |                              |                     |
| UNIDADE CURRICULAR: Obrigatória [ X ] Optativa [ ] Eletiva [ ]   |                              | SEMESTRE: 5º        |
| CARGA HORÁRIA  |                              |                     |
| TEÓRICA: 47  | PRÁTICA: 20                  | EaD <sup>32</sup> : |
| CARGA HORÁRIA SEMANAL: 4   | CARGA HORÁRIA TOTAL: 67      |                     |
| DOCENTE RESPONSÁVEL: 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:

- 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;

<sup>32</sup>

Para a oferta de disciplinas na modalidade à distância, integral ou parcial, desde que não ultrapasse 20% (vinte por cento) da carga horária total do curso, observar o cumprimento da Portaria MEC nº 1.134, de 10 de outubro de 2016.



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

- 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.

**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**



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

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**

☒ Quadro

☒ Projetor

☒ Vídeos/DVDs

☒ Periódicos/Livros/Revistas/Links

☒ Equipamento de Som

☒ Laboratório

☒ Softwares<sup>33</sup>: Optifiber, Lumerical

☐ Outros<sup>34</sup>:

**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<sup>35</sup>**

Bibliografia Básica:

AGRAWAL, G. P. Sistemas de Comunicação por Fibra Óptica. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. 714p.

KEISER, G. Comunicações por Fibras Ópticas. Porto Alegre: McGraw-Hill / Grupo A, 2014. 670p.

RIBEIRO, J. A. J. Comunicações Ópticas. 4ª ed. São Paulo: Érica, 2009. 454p.

.

Bibliografia Complementar:

AMAZONAS, J. R. A. Projeto de Sistemas de Comunicações Ópticas. São Paulo: Manole, 2005. 652p.

MACHADO, Ari de Paula. Reforço de estruturas de concreto armado com fibras de concreto: características, dimensionamento e aplicação. 1. ed. São Paulo: PINI, 2002. 271 p. il.

MAJUMDAR, A. K.; RICKLIN, J. C. Free-space laser communications: principles and advances. New York: Springer, 2008. 417p.

<sup>33</sup>

Especificar

<sup>34</sup>

Especificar

<sup>35</sup>

Observar os mínimos de 3 (três) títulos para a bibliografia básica e 5 (cinco) para a bibliografia complementar.





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

PINHO, P. R. T.; ROCHA, A. C. D.; PEREIRA, J. F. R. Propagação guiada de ondas eletromagnéticas. Rio de Janeiro: LTC, 2014. 310p.

POLI, F.; CUCINOTTA, A.; SELLERI, S. Photonic crystal fibers: properties and applications. Netherlands: Springer, 2007. 236p.

SHIMONSKI, R. J.; STEINER, R. T.; SHEEDY, S. M. Cabeamento de rede. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 297p.

