



FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

CÓDIGO: FEELT39082	COMPONENTE CURRICULAR: PROJETO DE ENLACES ÓPTICOS	
UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE: FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA		SIGLA: FEELT
CH TOTAL TEÓRICA: 30 horas	CH TOTAL PRÁTICA: 30 horas	CH TOTAL: 60 horas

1. OBJETIVOS

Ao final do curso o estudante deverá ser capaz de projetar sistemas de comunicações ópticos, sejam redes de transporte WDM e DWDM ou redes de acesso.

Entre as competências a serem desenvolvidas no estudante destacam-se:

1. Ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos;
2. Formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas;
3. Ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras;
4. Prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;
5. Conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo;
6. Verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;
7. Ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas;
8. Projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia;
9. Ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis;
10. Ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva;
11. Atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede;

12. Gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos;
13. Aprender a aprender.

2. EMENTA

Revisão dos conceitos de sistemas ópticos, Degradação dos sinais ópticos, Medidas em comunicações ópticas, Projetos de redes WDM e DWDM e Projetos de redes de acesso ópticas (PON).

3. PROGRAMA

1. Revisão dos conceitos de sistemas ópticos

- 1.1 Transmissores ópticos: diodo LASER e modulações (OOK 10 Gbps, DP-QPSK 40 Gbps, DC-DP-BPSK 100 Gbps, DP-QPSK 100 Gbps, DP-16QAM 200 Gbps, DC-DP-16QAM 400 Gbps, OFDM 1Tbps)
- 1.2 Receptores: diodo Pin e APD
- 1.3 Fibras ópticas
 - 1.3.1 Características da Fibra: Atenuação, Dispersão Cromática, Derivada da Dispersão Cromática (Slope), índice de Refração Linear e Não-Linear, Área Efetiva e Coeficiente Gama
 - 1.3.2 Fibras Comerciais: ITU-T G652, ITU-T G653, ITU-T G654 e ITU-T G655
- 1.4 Amplificadores EDFAs e Raman: tipos e aplicações (ganhos, tilts e figuras de ruído)
- 1.5 Conceitos WDM: bandas de transmissão e componentes (Acopladores, Multiplexadores, Demultiplexadores, OADM e ROADM)

2. Degradação dos sinais ópticos

- 2.1 Efeitos lineares: Atenuação e Dispersão
- 2.2 Gerenciamento da atenuação
- 2.3 Gerenciamento Físico e Eletrônico da Dispersão
- 2.4 Efeitos não-lineares : Auto modulação de fase, Modulação de fase cruzada, Mistura de quatro onda, Brillouin
- 2.5 Técnicas para mitigar os efeitos não lineares

3. Medidas em comunicações ópticas

- 3.1 Potência média
- 3.2 Potência média por canal
- 3.3 Espectros
- 3.4 Potência de pico por canal
- 3.5 Relação Sinal Ruído Óptica
- 3.6 Diagrama de Olho e Constelações
- 3.7 Taxa de Erro de Bit

4. Projetos de redes WDM e DWDM

- 4.1 Orçamento de potência
- 4.2 Gerenciamento de atenuação
- 4.3 Gerenciamento e controle de dispersão
- 4.4 Regra de potência máxima de lançamento dos amplificadores

5. Projetos de redes de acesso ópticas (PON)

- 5.1 Orçamento de potência
- 5.2 Gerenciamento de atenuação
- 5.3 Gigabit-PON
- 5.4 WDM-PON

4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. KEISER, Gerd. **Comunicações por fibras ópticas**, 4. ed. Porto Alegre: AMGH Ed., 2014.
2. COMUNICAÇÕES por fibras ópticas. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. *E-book*. Disponível em: <https://mb.ufu.br/9788580553987>. Acesso em: 30 set. 2025.
3. RAMASWAMI, Rajiv; SIVARAJAN, Kumar N.; SASAKI, Galen H. **Optical networks: a practical perspective**. 3rd ed. Burlington: Elsevier: Morgan Kaufmann, 2010.

5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. AGRAWAL, G. P. **Sistemas de comunicações por fibras ópticas**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
2. AMAZONAS, José Roberto de Almeida. **Projeto de sistema de comunicações ópticas**. Barueri: Manole, 2005.
3. BINH, Le Nguyen. **Optical fiber communications systems: theory and practice with MATLAB and Simulink models**. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis, 2010.
4. SIMMONS, Jane M. **Optical network design and planning**. 2nd ed. New York: Springer, 2014.
5. MUKHERJEE, Biswanath **Optical WDM networks**. New York: Springer, 2006.

6. APROVAÇÃO

Daniel Costa Ramos
Coordenador(a) do Curso de Engenharia
Eletrônica e de Telecomunicações
Campus Patos de Minas

Lorenço Santos Vasconcelos
Diretor(a) da Faculdade de Engenharia
Elétrica



Documento assinado eletronicamente por **Lorenco Santos Vasconcelos, Diretor(a)**, em 15/10/2025, às 13:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Daniel Costa Ramos, Coordenador(a)**, em 11/11/2025, às 20:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **6468029** e o código CRC **FC5E600B**.

Referência: Processo nº 23117.032403/2024-91

SEI nº 6468029