



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA



FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

CÓDIGO:	COMPONENTE CURRICULAR: ELETRÔNICA PARA RADIOFREQUÊNCIA	
UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE: FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA		SIGLA: FEELT
CH TOTAL TEÓRICA: 30 horas	CH TOTAL PRÁTICA: 15 horas	CH TOTAL: 45 horas

1. **OBJETIVOS**

Ao final da disciplina o estudante será capaz de:

1. Analisar, projetar e implementar circuitos voltados à transmissão e recepção de dados;
2. Compreender os principais efeitos da frequência em circuitos eletrônicos no espectro de radiofrequência;
3. Analisar, montar e testar circuitos eletrônicos em laboratório, com a utilização de diversos instrumentos.

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. Gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos;
12. Ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias;
13. Aprender a aprender.

2. EMENTA

Componentes e os efeitos da frequência, Filtros passivos, Osciladores, Amplificadores, Mixers, Phase-locked loops (PLL) e Circuitos 'front end' para RF.

3. PROGRAMA

1. Componentes e os efeitos da frequência

- 1.1 Fios, cabos e conectores
- 1.2 Modelos para circuitos equivalentes de componentes discretos
- 1.3 Modelagem de indutores e capacitores para RF e efeito de Q
- 1.4 Transistores para RF e modelagem para análise em frequência
- 1.5 Visão geral sobre os elementos básicos que compõem um circuito de transmissão e recepção de dados

2. Filtros passivos

- 2.1 Circuitos de filtros passivos para RF
- 2.2 Circuito LC ressonante para sintonização e fator Q
- 2.3 Filtros Butterworth, Bessel e Chebyshev e similares
- 2.4 Conversão de filtros para passa-alta, passa-banda e rejeita banda
- 2.5 Práticas com simulação e montagem

3. Osciladores

- 3.1 Teoria básica de oscilação e realimentação
- 3.2 Principais osciladores (quase) senoidais e circuitos: sintonizados, Colpitts, Hartley, deslocamento de fase, Wien, piezoelétricos e transistorizados
- 3.3 Osciladores controlados por tensão (Vco) e aplicações
- 3.4 Práticas com simulação e montagem de osciladores

4. Amplificadores

- 4.1 Revisão de amplificação e principais modelos de polarização de transistores TBJ e FET
- 4.2 Efeitos da frequência na amplificação
- 4.3 Casamento de impedância e carta de Smith
- 4.4 Amplificadores sintonizados
- 4.5 Amplificadores lineares de baixo ruído
- 4.6 Revisão de amplificadores de potência classe A, B e C para telecomunicações
- 4.7 Práticas com simulação e montagem de amplificadores

5. Mixers

- 5.1 Circuitos básicos e análise em frequência

5.2 Conversores de frequência usando Mixers e Vco

5.3 Modelo super heteródinos

5.4 Práticas com simulação

6. Phase-locked loops (PLL)

6.1 Componentes da malha e comportamento básico

6.2 Amarrar frequências

6.3 Multiplicadores de frequência

6.5 Sintetizadores de frequência

7. Circuitos 'front end' para RF

7.1 Níveis de integração e arquiteturas

7.2 Tecnologia de rádio definido por software

7.3 Exemplos de moduladores e demodulares

4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. HICKMAN, I. **Practical Radio-Frequency Handbook**, 4. Amsterdam; Boston: Newnes, 2006.
2. MAAS, S. A. **The RF and Microwave Circuit Design Cookbook**. 1ed. Boston: Artech House, 1998.
3. YOUNG, P. H. **Electronic communication techniques**, 5. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2003.

5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. ABRIE, P. L. D. **Design of RF and microwave amplifiers and oscillators**. Boston: Artech Print on demand, 1999.
2. RAZAVI, B. **RF microelectronics**, 19. New Jersey: Prentice Hall, 2006.
3. **SORRENTINO, R.; BIANCHI, G. Microwave and RF engineering, 1ed. New Jersey: J. Wiley, 2010.**
4. VIZMULLER, P. **RF Design Guide: Systems, Circuits, and Equations**. Boston: Artech House, 1995.
5. WALKER, J. L. B. **Handbook of RF and microwave power amplifiers**. 1ed. New York: Cambridge University Press, 2010.

6. APROVAÇÃO

Pedro Luiz Lima Bertarini
Coordenador(a) do Curso de Engenharia
Eletrônica e de Telecomunicações
Campus Patos de Minas

Sérgio Ferreira de Paula Silva
Diretor(a) da Faculdade de Engenharia
Elétrica



Documento assinado eletronicamente por **Sergio Ferreira de Paula Silva, Diretor(a)**, em 22/02/2022, às 10:28, 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 **Pedro Luiz Lima Bertarini, Coordenador(a)**, em 22/02/2022, às 15:31, 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 **2955776** e o código CRC **53E95C4E**.

Referência: Processo nº 23117.075801/2020-79

SEI nº 2955776