



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA



FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

CÓDIGO:	COMPONENTE CURRICULAR: DISPOSITIVOS DE MICRO-ONDAS	
UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE: FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA		SIGLA: FEELT
CH TOTAL TEÓRICA: 45 horas	CH TOTAL PRÁTICA: 15 horas	CH TOTAL: 60 horas

1. OBJETIVOS

Ao final da disciplina o estudante será capaz de:

1. Analisar fenômenos relacionados aos dispositivos de micro-ondas (impedâncias, atenuação, velocidade, potência associada, frequências de corte, modos de propagação, reflexão de ondas e métodos para casamento de impedâncias);
2. Projetar diversos dispositivos alocados a aplicações na faixa de micro-ondas.

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. Aprender a aprender.

2. **EMENTA**

Introdução a engenharia de micro-ondas, Análises de redes de micro-ondas, Ressonadores em micro-ondas, Junções em micro-ondas, Acopladores direcionais, Componentes em guias de ondas, Dispositivos passivos não recíprocos, Diodos especiais para micro-ondas e Amplificação linear com transistores.

3. **PROGRAMA**

1. **Introdução a engenharia de micro-ondas**

- 1.1 Ocupação do espectro eletromagnético
- 1.2 As frequências de micro-ondas.
- 1.3 Aplicações importantes para micro-ondas.
- 1.4 Limitações dos elementos de circuitos em micro-ondas.

2. **Ressonadores em micro-ondas**

- 2.1 Características gerais das cavidades ressonantes
- 2.2 Cavidade retangular
- 2.3 Apresentação do fator de mérito nas cavidades ressonantes

3. **Análises de redes de micro-ondas**

- 3.1 Matrizes impedância e admitância
- 3.2 Matriz de espalhamento
- 3.3 Matriz de transmissão (ABCD)
- 3.4 Gráfico de fluxo de sinais

4. **Junções em micro-ondas**

- 4.1 Análise da junção de dois acessos
- 4.2 Análise da junção de três acessos
- 4.3 Análise da junção de quatro acessos

5. **Acopladores direcionais**

- 5.1 Descrição do acoplador direcional
- 5.2 Acopladores em microfita

6. **Componentes em guias de ondas**

- 6.1 Atenuadores
- 6.2 Divisores de potência
- 6.3 Filtros de micro-ondas

7. **Dispositivos passivos não recíprocos**

- 7.1 Materiais ferromagnéticos
- 7.2 Comportamento da ferrita imantada
- 7.3 Circulador de micro-ondas

8. Diodos especiais para micro-ondas

- 8.1 Diodo túnel
- 8.2 Diodo de capacitância variável
- 8.3 Diodo baseado no efeito Gunn

9. Amplificação linear com transistores

- 9.1 Relações entre sinais de entrada e de saída em quadripolos
- 9.2 Estabilidade do amplificador
- 9.3 Conceitos de ruídos em amplificadores: Figura de Ruído e Temperatura de Ruído
- 9.3 Redes de adaptação de impedâncias

4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. RIBEIRO, J. A. J. **Engenharia de micro-ondas: fundamentos e aplicações**. São Paulo: Érica, 2008.
2. POZAR, D. M. **Microwave engineering**. 3rd. ed. Hoboken, N.J.: Wiley, 2005.
3. COLLIN, R.E. **Foundations for microwave engineering**. 2nd ed. New York: IEEE, 2001.
4. BALANIS, C. A. **Advanced engineering electromagnetic**. 2. ed. Hoboken, N.J.: J. Wiley, 2012.

5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BOWICK, C. **RF circuit design**. 2nd ed. Amsterdam: Newnes, 2007.
2. HICKMAN, IAN. **Hickman's analog and RF circuits**. Oxford: Newnes, 1998.
3. MANNING, T. **Microwave radio transmission design guide**. 2nd ed. Norwood, MA: Artech House, 2009.
4. RAMO, S.; WHINNERY, J. R.; DUZER, T. V. **Fields and waves in communication electronics**. 3rd ed. New York: J. Wiley, 1994.
5. RAZAVI, B. **Rf microelectronics**. 2 nd ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice-Hall, 2012.

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 **Pedro Luiz Lima Bertarini, Coordenador(a)**, em 04/08/2022, às 12:26, 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 **Sergio Ferreira de Paula Silva, Diretor(a)**, em 05/08/2022, às 11:21, 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 **3724795** e o código CRC **68BACFEC**.

Referência: Processo nº 23117.075801/2020-79

SEI nº 3724795