UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO
SUPERINTENDÊNCIA DE ADM. ACADÊMICA

PROGRAMA DO COMPONENTE CURRICULAR

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO E ATRIBUTOS

CÓDIGO	NOME	DEPARTAMENTO OU EQUIVALENTE
ENGC34	ELETROMAGNETISMO APLICADO	DEEC

CARGA HORÁRIA (estudante)

T	T/P	P	PP	Ext	E	TOTAL
60						60

MODALIDADE/ SUBMODALIDADE

Disciplina

PRÉ-REQUISITO (POR CURSO)

104 - FISD38, FISD39, MATA06

CARGA HORÁRIA (docente/turma)

T	T/P	P	PP	Ext	E	TOTAL
60						60

MÓDULO

T	T/P	P	P P	Ext	E
45					

SEMESTRE DE INÍCIO DA VIGÊNCIA

2025-2

EMENTA

Equações de ondas. Ondas transversais eletromagnéticas (TEM): propagação, polarização, difração e radiação. Linhas de transmissão. Casamento de impedâncias. Ondas transversais elétricas (TE) e ondas transversais magnéticas (TM). Guias de onda e cavidades ressonantes. Propagação em fibras óticas. Noções de antenas: processos de radiação; caracterização básica de uma antena; noções de antenas lineares. Enlaces de rádio.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Ao final do curso o aluno deverá conhecer as principais características de ondas eletromagnéticas, assim como elas são irradiadas e se propagam no espaço livre ou em ambientes fechados.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Capacitar o aluno a:

- Entender o comportamento dos materiais em função da frequência
- Entender a propagação de ondas livres e guiadas
- Entender e quantificar ondas polarizadas
- Entender como funciona uma antena e aprender os tipos comuns
- Compreender o relacionamento entre teoria eletromagnética e o cálculo de antena e propagação de ondas

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Propagação de Ondas
    1.1. Equações de Maxwell na forma integral e diferencial, Representação Fasorial
    1.2. Equação de Onda
        1.2.1. Dedução Genérica
        1.2.2. Casos particulares
        1.2.3. Solução da equação de onda
        1.2.4. Estudos dos Elementos de uma onda (velocidades de fase e de grupo, amplitude, fase)
        1.2.5. Impedância intrínseca do meio
        1.2.6. Energia e potência de uma onda, Teorema de Poynting
    0.4. Polarização de Ondas
        0.4.1. Linear
        0.4.2. Circular
        0.4.3. Elíptica
    0.5. Reflexão e Refração
        0.5.1. Meios condutores e dielétricos
        0.5.2. Reflexão em um meio perfeitamente condutor com E paralelo superfície
        0.5.3. Reflexão em um meio condutor com E paralelo superfície
        0.5.4. Propagação de ondas em meios dielétricos diferentes com E paralelo superfície
        0.5.5. Propagação de onda em meios dielétricos diferentes com E oblíquo a superfície
        0.5.6. Dedução da lei de Snell.
        0.5.7. Reflexão por camadas múltiplas de dielétricos, Projeto usando o Método Binomial
        0.5.8. Refletividade, Transmissividade e Coeficiente de Onda Estacionária.
2. Propagação de Ondas Confinadas
    1.1. Linhas de Transmissão
        1.1.1. Dedução da equação de onda para linhas de transmissão
        1.1.2. Tipos de linhas de transmissão (paralela, coaxial, microfita)
        1.1.3. Características das linhas de transmissão
        1.1.4. Teoria de Campos e Circuitos nas linhas de transmissão
    1.2. Linhas de Transmissão Terminadas
        1.2.1. Coeficiente de reflexão e transmissão
        1.2.2. Coeficiente de Onda Estacionária (COE)
        1.2.3. Impedância em um ponto qualquer de uma linha:
            1.2.3.1. Sem perda
            1.2.3.2. Com perda
        1.2.4. Sintonia de linha (técnicas de casamento de impedância)
            1.2.4.1. Toco aberto
            1.2.4.2. Toco fechado
            1.2.4.3. Carta de Smith
            1.2.4.4. Transformador de 1/4 de comprimento de onda
    1.3. Guias de Onda
        1.3.1. Tipos: Retangular metálico, cilíndrico metálico e cilíndrico dielétrico (fibra óptica)
        1.3.2. Propagação de onda dentro de um guia
        1.3.3. Modos de propagação
        1.3.4. Características: constante de propagação, velocidade de fase, impedância, freqüência de corte

1.3.5. Perdas e atenuação, casamento de impedância em guias metálicos

1.3.6. Excitação de modos específicos nos guias

1.3.7. Guias dielétricos: fibra óptica, óptica geométrica, capacidade de transmissão, modos de propagação

1.3.8. Cavidades ressonantes: Retangulares, cilíndricas, Frequência de Ressonância, modos dominantes, fator de qualidade do dielétrico, fator de qualidade do metal, fator de qualidade total.

3. Radiação de Ondas Eletromagnéticas

2.1. Mecanismos de radiação

2.2. Características básicas de antenas: diagrama de radiação, diretividade, ganho, eficiência, polarização, banda, área elétrica

2.3. Antenas lineares: dipolo infinitesimal, dipolo pequeno, dipolo finito, dipolo 1/2 comprimento de onda, loop infinitesimal

2.4. Area Efetiva e Fórmula de Friis

2.5. Enlaces de rádio

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- HAYT, William Hart; BUCK, John A. Eletromagnetismo. 8. ed. Rio de Janeiro, RJ: McGraw-Hill, 2008
- BALANIS, Constantine A. Antenna theory: analysis and design. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons (Asia), 1997
- KRAUS, John Daniel. Antenas. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1983

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- Fawwaz T. Ulaby, Eletromagnetismo para Engenheiros, Bookman, 2007.
- David M Pozar, Microwave Engineering, Wiley.
- Constantine A. Balanis, Advanced Engineering Electromagnetics, Wiley, 1989.
- Fawwaz T. Ulaby, Fundamentals of Applied Electromagnetics, Pearson Education, 5ª.Edição, 1994.
- Matthew N. O Sadiku, Elementos de Eletromagnetismo.

Aprovado em reunião do Departamento de Engenharia Elétrica e de Computação em 13/06/2025.

Cristiane Corrêa Paim
Chefe do Departamento de Engenharia Elétrica e de Computação - DEEC/EPUFBA