

**Componente Curricular:** ENGC34 - ELETROMAGNETISMO APLICADO**Carga Horária:** 60 horas**Unidade Responsável:** DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E DE COMPUTAÇÃO/POLI**Tipo do Componente:** DISCIPLINA

**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.

**Modalidade:** Presencial

### Dados do Programa

**Ano-Período:** 2025.2**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:****1. Propagação de Ondas**

Equações de Maxwell na forma integral e diferencial, Representação Fasorial

Equação de Onda

Dedução Genérica

Casos particulares

Solução da equação de onda

Estudos dos Elementos de uma onda (velocidades de fase e de grupo, amplitude, fase)

Impedância intrínseca do meio

Energia e potência de uma onda, Teorema de Poynting

Polarização de Ondas

Linear

Circular

Elíptica

Reflexão e Refração

Meios condutores e dielétricos

Reflexão em um meio perfeitamente condutor com E paralelo superfície

Reflexão em um meio condutor com E paralelo superfície

Propagação de ondas em meios dielétricos diferentes com E paralelo superfície

Propagação de onda em meios dielétricos diferentes com E oblíquo a superfície

Dedução da lei de Snell.

Reflexão por camadas múltiplas de dielétricos, Projeto usando o Método Binomial

Refletividade, Transmissividade e Coeficiente de Onda Estacionária.

**2. Propagação de Ondas Confinadas**

Linhas de Transmissão

Dedução da equação de onda para linhas de transmissão

Tipos de linhas de transmissão (paralela, coaxial, microfita)

Características das linhas de transmissão

Teoria de Campos e Circuitos nas linhas de transmissão

Linhas de Transmissão Terminadas

Coeficiente de reflexão e transmissão

Coeficiente de Onda Estacionária (COE)

Impedância em um ponto qualquer de uma linha:  
Sem perda  
Com perda  
Sintonia de linha (técnicas de casamento de impedância)  
Toco aberto  
Toco fechado  
Carta de Smith  
Transformador de 1/4 de comprimento de onda  
Guias de Onda  
Tipos: Retangular metálico, cilíndrico metálico e cilíndrico dielétrico (fibra óptica)  
Propagação de onda dentro de um guia  
Modos de propagação  
Características: constante de propagação, velocidade de fase, impedância, frequência de corte  
Perdas e atenuação, casamento de impedância em guias metálicos  
Excitação de modos específicos nos guias  
Guias dielétricos: fibra óptica, óptica geométrica, capacidade de transmissão, modos de propagação  
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  
Mecanismos de radiação  
Características básicas de antenas: diagrama de radiação, diretividade, ganho, eficiência, polarização, banda, área elétrica  
Antenas lineares: dipolo infinitesimal, dipolo pequeno, dipolo finito, dipolo 1/2 comprimento de onda, loop infinitesimal  
Area Efetiva e Fórmula de Friis  
Enlaces de rádio

Tipo de material	Descrição	
Artigo	Eletromagnetismo	
Artigo	Antenna theory: analysis and design	
Artigo	Antenas	