

PLANO DE ENSINO – TE053 – Ondas Eletromagnéticas
FICHA Nº 2 (variável)

Disciplina: Ondas Eletromagnéticas		Código: TE053
Natureza: (X) obrigatória () optativa		Semestral (X) Anual () Modular ()
Pré-requisito: Não há.		Co-requisito: Não há.
Modalidade: (X) Presencial () EaD () 20% EaD		
<p>C.H. Semestral Total: 60h C.H. Anual Total: - C.H. Modular Total: -</p> <p>PD: 60 LB: 00 CP: 00 ES: 00 OR: 00 C.H. Semanal: 4h/semana</p>		
EMENTA (Unidades Didáticas)		
Campo eletromagnético, Equações de Maxwell, Onda plana uniforme, Guias de onda, Potenciais Eletromagnéticos, Dipolo eletromagnético, Antenas		
PROGRAMA (itens de cada unidade didática)		
<p>1- Introdução e Revisão 1.1- Números Complexos e Calculo Vetorial: Teoremas e Identidades; 1.2 - Partículas e Campos; Campos Ondulatórios: A equação de ondas, definições básicas de ondulatória</p> <p>2- Equações de Maxwell em Regime Variante no Tempo 2.1 Indução Eletromagnética e a Lei de Faraday Lenz 2.2 Corrente de Deslocamento e a Lei de Ampère-Maxwell 2.3 Equações de Maxwell: forma diferencial e integral 2.4 Leis de Conservação e o Vetor de Poynting 2.5 Equação de Maxwell em Regime Harmônico</p> <p>3- Ondas Planas Uniformes 3.1 Dedução da equação de ondas eletromagnéticas a partir das Equações de Maxwell 3.2 Solução em coordenadas cartesianas: Ondas planas uniformes e as equações de Maxwell para ondas planas 3.3 Ondas Planas em Meios Materiais: Meios Dielétricos, Meios Condutores, Efeito Pelicular 3.4 Polarização de Ondas: Linear e Circular 3.5 Interfaces Planas: lei de Snell, refração e reflexão, ângulo de Brewster</p> <p>4- Potenciais Eletromagnéticos, Radiação Eletromagnética e Antenas 4.1 Os potenciais, condições de calibre e equações de ondas para os potenciais 4.2 Solução formal da equação de ondas no calibre de Lorenz para os potenciais no espaço livre 4.3 Radiação Eletromagnética: Dipolo Elétrico 4.4 Antenas: Definição, Características Básicas das Antenas e Tipos de Antenas</p> <p>5- Guias de Ondas e Linhas de Transmissão 5.1 Noções gerais de Guias de Ondas: Tipos de Guias, Modos do Campo 5.2 Decomposição das Equações de Maxwell em componentes transversais e longitudinais 5.3 Modos TEM e Linhas de Transmissão 5.4 Guias metálicos: Modos TE e TM, frequência de corte, propagação da energia</p>		
OBJETIVO GERAL		
Familiarizar o aluno com os conceitos fundamentais de Ondas e Campos Eletromagnéticos Variantes no tempo, compreender as Equações de Maxwell no regime variante no tempo e sua conexão com a teoria das Ondas Eletromagnéticas.		
<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS. O estudante deverá ser capaz de compreender o significado físico das Equações de Maxwell no regime variante no tempo, entender os conceitos fundamentais relacionados às ondas eletromagnéticas e a sua importância para a Engenharia, permitindo vislumbrar o limite de validade da teoria de circuitos elétricos e as aplicações da teoria eletromagnética em antenas e guias de onda.</p>		
PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS		
Aulas teóricas expositivas em quadro branco, transparências ou slides com recursos de multimídia, resolução de exercícios em sala de aula. Aos alunos será solicitada a leitura prévia de determinados assuntos, para posterior discussão em sala de aula de aspectos principais e esclarecimento de dúvidas pertinentes, e que serão devidamente avaliados nas provas e/ou trabalhos. Serão propostas listas de exercícios para os alunos resolverem em horário extra-classe, como forma de fixação e aprendizado do conteúdo.		

PLANO DE ENSINO
FICHA Nº 2 (variável)

FORMAS DE AVALIAÇÃO

O aproveitamento será realizado através de três avaliações escritas P1, P2 e P3, e a média final do semestre MF corresponderá a média simples, $MF = (P1+P2+P3) / 3$. Listas de Exercícios e/ou Trabalhos poderão se tornar parte integrante das notas P1, P2 e P3. O aluno que obtiver o aproveitamento igual ou acima de 70,0 nas provas do semestre estará aprovado e aqueles que obtiverem aproveitamento inferior a 40,0 estarão automaticamente reprovados. Para os que ficarem entre 40,0 e 70,0 há ainda a possibilidade de aprovação através do exame final, onde a média simples entre a nota final do semestre e da prova de Exame Final deve ser maior ou igual a 50,0 para aprovação. As datas propostas das avaliações serão as seguintes:

-Prova P1: 04/04/2017 – Terça-Feira - Início: 9:30h – Duração: 2h

-Prova P2: 11/05/2017 – Quinta-Feira - Início: 9:30h – Duração: 2h

-Prova P3: 20/06/2017 – Terça-Feira - Início: 9:30h – Duração: 2h

-Exame Final: 04/07/2017 – Terça-Feira - Início: 9:30h – Duração: 2h

As datas acima poderão sofrer eventuais alterações, de acordo com a conveniência. Todas as datas seguem rigorosamente o calendário estipulado pela Res. 62/16 – CEPE.

**Homepage para comunicações e materiais disponibilizados:

<http://www.eletrica.ufpr.br/cadartora/TE053.htm>

BIBLIOGRAFIA BÁSICA (3 títulos)

1. Matthew N.O. Sadiku, Elementos do Eletromagnetismo, Ed. Bookman, 3ª. Edição ISBN: 8536302755;
2. William H. Hayt, Eletromagnetismo, 6ª. Edição, LTC;
3. John R. Reitz, Frederick J. Milford, Robert W. Christy, Fundamentos da Teoria Eletromagnética, Ed. Campus.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (2 títulos)

1. J. D. Jackson, Classical Electrodynamics, 2nd or 3rd Edition, John –Wiley & sons.
2. Serão disponibilizados também, em arquivos em formato PDF, a apostila e o conteúdo das aulas apresentadas com uso de recursos de multimídia.
3. Sophocles J. Orfanidis, Electromagnetic Waves and Antenas, disponível livremente no site www.ece.rutgers.edu/~orfanidi/ewa

Professor da Disciplina: Dr. César Augusto Dartora

Assinatura: _____

Chefe de Departamento: Dr. André Augusto Mariano

Assinatura: _____

Planejamento Detalhado de Aulas e Avaliações – Período Letivo 2017/1º semestre:

Data	Assunto
21/02	Aula 1: Introdução – Engenharia Elétrica e a Importância das Equações de Maxwell
23/02	Aula 2: Revisão: Números complexos e cálculo vetorial
07/03	Aula 3: Partículas e Campos; Campos Ondulatórios
09/03	Aula 4: Equação de Ondas e Fundamentos da Ondulatória
14/03	Aula 5: Equações de Ondas em Linhas de Transmissão – Circuitos de Parâmetros Distribuídos
16/03	Aula 6: Coefficiente de Reflexão, Impedância, Discussões
21/03	Aula 7: Linhas de Transmissão: demonstração experimental
23/03	Aula 8: Linhas de Transmissão: mais exercícios
28/03	Aula 9: Equações de Maxwell: definições e significado físico
30/03	Aula 10: Equações de Maxwell: consistência e leis de conservação, teorema de Poynting
04/04	Prova P1
06/04	Aula 11: Equação de Ondas Eletromagnéticas: dedução a partir das Eqs. de Maxwell
11/04	Aula 12: Ondas Planas Uniformes Eletromagnéticas
13/04	Não haverá aula.
18/04	Aula 13: Ondas Planas Uniformes Eletromagnéticas
20/04	Aula 14: Princípio de Superposição
25/04	Aula 15: Ondas Planas em Meios Materiais: Dielétricos e Bons Condutores
27/04	Aula 16: Interfaces Planas, Reflexão e Refração
02/05	Aula 17: Potenciais Eletromagnéticos e Condições de Calibre
04/05	Aula 18: Equações de Ondas para os Potenciais
09/05	Aula 19: Solução Formal das Equações com Fontes e Aproximações
11/05	Prova P2
16/05	Aula 20: Dipolo Elétrico
18/05	Aula 21: Características básicas de Antenas: Diretividade, Ganho e Diagramas de radiação
23/05	Aula 22: Fórmula de Friis e Aplicações
25/05	Aula 23: Ondas guiadas – definições principais e tipos de guias
30/05	Aula 24: Decomposição Transverso-Longitudinal
01/06	Aula 25: Modos TEM em Linhas de Transmissão
08/06	Aula 26: Modos TE e TM em Guias de Microondas
13/06	Aula 27: Fundamentos das Fibras ópticas
20/06	Prova P3
22/06	Data Reservada (Segunda Chamada, caso alguém necessite)
26 a 30/06	Semana de Estudos Preparatórios para Exames
04/07	Exame Final

** As datas acima seguem a Resolução 62/16 –CEPE que rege o calendário acadêmico dos cursos de 15 semanas. Possíveis alterações de datas de aulas poderão ocorrer, a depender do andamento da disciplina e eventuais alterações em datas de avaliação serão previamente comunicadas aos alunos em sala de aula, Edital do Departamento e/ou através da homepage da disciplina.

<http://www.eletrica.ufpr.br/cadartora/TE053.htm>