



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	ELETROMAGNETISMO								
Unidade Ofertante:	FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA								
Código:	FEELT36402	Período/Série:	4º PERÍODO		Turma:	U			
Carga Horária:				Natureza:					
Teórica:	60	Prática:	00	Total:	60	Obrigatória:	(X)	Optativa:	( )
Professor(A):	ALINE ROCHA DE ASSIS					Ano/Semestre:	2024/1		
Observações:									

### 2. EMENTA

Revisão da análise vetorial, campos eletrostáticos, campos elétricos em meio material, problemas de valor de fronteira, campos magnéticos, forças, materiais e dispositivos magnéticos e equações de Maxwell.

### 3. JUSTIFICATIVA

O conhecimento provido nessa disciplina acerca da teoria básica de campos elétricos e magnéticos, incluindo claro as equações de Maxwell, é de fundamental importância para o discente compreender os fenômenos elétricos e magnéticos, bem como as propriedades de resistência elétrica, capacitância e indutância e seus dispositivos elétricos associados. Assim sendo, esta disciplina provém a base para diversos componentes curriculares, tais como: ondas eletromagnéticas, conversão de energia, máquinas elétricas, linhas de transmissão e radiação, antenas, etc.

### 4. OBJETIVO

Ao final da disciplina o estudante será capaz de:

1. Empregar a matemática superior para equacionar e analisar os fenômenos da eletricidade e do magnetismo e a interação entre os campos elétrico e magnético;
2. Descrever, física e matematicamente, a operação e as características de resistores, indutores e capacitores e os princípios básicos de propagação de ondas;
3. Aplicar as equações de Maxwell dentro do eletromagnetismo.

Entre as competências a serem desenvolvidas no estudante destacam-se:

1. Ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras;
2. Prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;
3. Verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;
4. Projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia;
5. 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;
6. Aprender a aprender.

### 5. PROGRAMA

#### 1. Revisão da análise vetorial

- 1.1. Vetores e suas propriedades e operações
- 1.2. Sistemas e transformação de coordenadas
- 1.3. Representação de vetores em coordenadas cartesianas, cilíndricas e esféricas
- 1.4. Determinação de área e volumes diferenciais

#### 2. Campos Eletrostáticos

- 2.1. Lei de Coulomb e intensidade de campo
- 2.2. Distribuições de carga e densidade de fluxo elétrico
- 2.3. Lei de Gauss
- 2.4. Potencial elétrico
- 2.5. Relação entre campo elétrico e potencial elétrico
- 2.6. Dipolos elétricos e linhas de fluxo
- 2.7. Densidade de energia em campos elétricos

### 3. Campos elétricos em meio material

- 3.1. Propriedades elétricas dos materiais
- 3.2. Correntes de convecção e de condução
- 3.3. Condutores
- 3.4. Resistência
- 3.5. Método das imagens
- 3.6. Polarização de dielétricos
- 3.7. Constante e rigidez dielétricos
- 3.8. Dielétricos lineares, isotrópicos e homogêneos
- 3.9. Equação da continuidade e tempo de relaxação
- 3.10. Condições de fronteira
- 3.11. Capacitância

### 4. Problemas de valor de fronteira

- 4.1. Equações de Laplace e Poisson
- 4.2. Teorema da Unicidade

### 5. Campos magnéticos

- 5.1. Lei de Biot-Savart
- 5.2. Lei circuital de Ampère
- 5.3. Densidade de fluxo magnético
- 5.4. Equações de Maxwell para campos eletromagnéticos estáticos
- 5.5. Potenciais magnéticos escalar e vetorial

### 6. Forças, materiais e dispositivos magnéticos

- 6.1. Forças devido aos campos magnéticos
- 6.2. Torque e momento magnético
- 6.3. Dipolo magnético
- 6.4. Magnetização em materiais
- 6.5. Classificação dos materiais magnéticos
- 6.6. Condições de fronteiras magnéticas
- 6.7. Indutores e Indutância
- 6.8. Energia magnética
- 6.9. Circuitos magnéticos
- 6.10. Força sobre materiais magnéticos

### 7. Equações de Maxwell

- 7.1. Lei de Faraday
- 7.2. FEM de movimento e FEM de transformador
- 7.3. Corrente de deslocamento
- 7.4. Equações de Maxwell nas formas finais

## 6. METODOLOGIA

A disciplina utilizará a plataforma **Microsoft Teams** e demais aplicativos da suíte **Microsoft Office 365** como ambiente virtual de apoio à disciplina para disponibilização de materiais pela professora (e.g.: plano de ensino, notas, slides, listas de exercícios, vídeos etc.) e para envio de relatórios e outras atividades avaliativas por parte dos discentes. A inscrição na equipe da disciplina (ambiente de sala de aula virtual no Teams) **é obrigatória** e deve ser realizada antes do início das aulas, preferencialmente.

Nome da disciplina (equipe): EMAG\_2024/1 - ELETROMAGNETISMO

Link da disciplina (equipe): [link](#) ou copiar abaixo:

<https://teams.microsoft.com/j/channel/19%3ArlLOWVqlfjmk0j0Y0t1J0sLDrx8X1AfS2AKeFkpGsJNA1%40thread.tcv2/General?groupId=4a04db7e-e11e-4a04-ac5a-f0832e6377da&tenantId=>

A comunicação entre alunos e professora será feita através do chat do Teams e/ou e-mail institucional.

E-mail: [aline.assis@ufu.br](mailto:aline.assis@ufu.br)

- **Conteúdo Programático para Atividades Teóricas Presenciais**

As aulas teóricas serão realizadas às quintas-feiras das 10h40 às 12h20 e sextas-feiras das 07h10 às 8h50, no Bloco G da UNIPAM, sala 204.

Aulas n°	Data	Conteúdo
		<b>1. Revisão da análise vetorial</b>

01-02	23/05/2024	Apresentação/discussão do plano de ensino 2023/2: Conteúdo programático, metodologia de ensino, bibliografia, critérios de avaliação.
03-04	29/05/2024 <sup>1</sup>	Álgebra vetorial: revisão. Produto escalar e produto vetorial.
05-06	06/06/2024	Álgebra vetorial: revisão. Sistemas de coordenadas cartesianas, cilíndricas e esféricas.
07-08	07/06/2024	Álgebra vetorial: revisão. Sistemas de transformação de coordenadas.
-	<b>13/06 a 04/08/2024</b>	<b>Suspensão do calendário acadêmico</b>
<b>2. Campos Eletrostáticos</b>		
09-10	08/08/2024	Revisão: Álgebra vetorial
11-12	09/08/2024	Lei de Coulomb e intensidade de campo; Distribuições de carga;
13-14	16/08/2024	Linhas de fluxo; Resolução de exercícios;
15-16	22/08/2024	Densidade de fluxo elétrico; Lei de Gauss;
17-18	23/08/2024	Divergência; Teorema da Divergência;
19-20	29/08/2024	Potencial elétrico; Relação entre campo elétrico e potencial elétrico;
21-22	30/08/2024	Dipolos elétricos e linhas de fluxo; Densidade de energia em campos elétricos.
23-24	05/09/2024	Resolução de exercícios
25-26	06/09/2024	<b>P1 - Prova 1</b>
<b>3. Campos elétricos em meio material</b>		
27-28	12/09/2024	Propriedades elétricas dos materiais; Correntes de convecção e de condução; Condutores; Resistência;
29-30	13/09/2024	Constante e rigidez dielétricos; Dielétricos lineares, isotrópicos e homogêneos; Equação da continuidade e tempo de relaxação; Condições de fronteira;
31-32	19/09/2024	Método das imagens;
33-34	20/09/2024	Capacitância.
<b>4. Problemas de valor de fronteira</b>		
35-36	26/09/2024	Equações de Laplace e Poisson; Teorema da Unicidade. Exemplos de solução da equação de Laplace
37-38	27/09/2024	Exemplos de solução da equação de Poisson
39-40	03/10/2024	Resolução de exercícios
41-42	04/10/2024	Resolução de exercícios
43-44	05/10/2024	<b>P2 - Prova 2</b>
<b>5. Campos magnéticos</b>		

45-46	10/10/2024	Lei de Biot-Savart; Lei circuital de Ampère;
47-48	11/10/2024	Densidade de fluxo magnético; Equações de Maxwell para campos eletromagnéticos estáticos;
49-50	17/10/2024	Potenciais magnéticos escalar e vetorial.
<b>6. Forças, materiais e dispositivos magnéticos</b>		
51-52	18/10/2024	Forças devido aos campos magnéticos; Torque e momento magnético; Dipolo magnético; Magnetização em materiais; Classificação dos materiais magnéticos;
53-54	24/10/2024	Condições de fronteiras magnéticas.
55-56	25/10/2024	Indutores e Indutância; Energia magnética; Circuitos magnéticos; Força sobre materiais magnéticos.
57-58	31/10/2024	Resolução de exercícios.
<b>7. Equações de Maxwell</b>		
59-60	01/11/2024	Lei de Faraday; FEM de movimento e FEM de transformador;
61-62	07/11/2024	Corrente de deslocamento; Equações de Maxwell nas formas finais.
63-64	08/11/2024	Resolução de exercícios.
65-66	14/11/2024	<b>P3 - Prova 3</b>
67-68	21/11/2024	<b>Avaliação de Recuperação</b>
<sup>1</sup> Reposição de aula de sexta-feira no campus Patos de Minas		

- **Conteúdo Programático para Atividades Acadêmicas Extras (AAE)**

Aula	Data	Conteúdo (AAE)
69-70 71-72	Limite para apresentação: 14/11/2024	Trabalho extensionista

- **Carga horária (em horas-aula) total da disciplina**

	Teórica	Prática
<b>C.H Presencial Total</b>	68	0
<b>C.H. Atividades Acadêmicas Extras (AAE)</b>	4	0
<b>C.H. Total da disciplina</b>	72	0

- **Atendimento**

O atendimento ao aluno será realizado de forma presencial no Prédio Alfa, sala 301, nas terças-feiras e quartas-feiras entre 13h30min e 15h30min. Mediante agendamento prévio (por e-mail ou chat do Teams), haverá atendimento em horários flexibilizados.

## 7. AVALIAÇÃO

- **Aproveitamento**

A avaliação de desempenho dos discentes será feita por entrega de trabalhos/listas de exercícios na modalidade AAE e três avaliações teóricas. O cronograma de atividades avaliativas e a distribuição da pontuação é apresentada a seguir.

### **A. Provas (85 pontos)**

Os alunos realizarão 3 avaliações escritas ao longo do semestre que totalizará 85 pontos. A distribuição da pontuação de cada avaliação está descrita na tabela abaixo.

- **Prova 1: 06/09/2024 (Sexta-feira às 8h50min)**
- **Prova 2: 05/10/2024 (Sábado às 9h)**
- **Prova 3: 14/11/2024 (Quinta-feira às 10h40min)**

### **B. Atividades na modalidade AAE (15 pontos + 10 pontos extras)**

**Listas de exercícios:** Os alunos deverão desenvolver listas de exercícios semanais para estudar o conteúdo da disciplina e se preparar para as avaliações escritas. Essa atividade totalizará 10 pontos.

**Trabalho extensionista:** Os alunos deverão fazer montagens físicas para ilustrar os principais conceitos vistos na disciplina e discutir como esses conceitos se relacionam com a tecnologia de eletrônica e telecomunicações que as pessoas usam no dia a dia. Para confecção das montagens, os alunos poderão utilizar os laboratórios de Física/Eletrônica da MJ. A atividade pode ser desenvolvida em **grupo** de até **3** alunos. A **apresentação** dessa atividade **para a professora totalizará 5 pontos**. Será concedido **5 pontos extras** para os alunos que **elaborarem vídeos e realizarem postagens nas redes sociais do curso** sobre a montagem desenvolvida. E **mais 5 pontos extras** para aqueles que **apresentarem o trabalho desenvolvido para a comunidade externa de forma presencial**.

Tabela resumo da pontuação

<b>DATA</b>	<b>ATIVIDADE AVALIATIVA</b>	<b>PONTUAÇÃO</b>
06/09/2024	P1: Prova 1	25 pontos
05/10/2024	P2: Prova 2	30 pontos
14/11/2024	P3: Prova 3	30 pontos
Ao longo do semestre	Listas de exercícios	10 pontos
Limite para apresentação: 14/11/2024	Trabalho extensionista	5 pontos
<b>TOTAL</b>		<b>100 pontos</b>
<b>PONTUAÇÃO EXTRA</b>		<b>10 pontos</b>

Os resultados das avaliações serão divulgados no Teams em até 15 dias úteis após a sua realização e a vista de prova será marcada com os alunos, a partir da data de divulgação das notas, respeitando-se o prazo de no máximo 5 dias úteis, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022).

#### • **Frequência**

A frequência nas aulas presenciais será aferida por chamada oral durante as aulas, já as horas vinculadas ao AAE serão aferidas com a entrega dos trabalhos avaliativos.

#### • **Recuperação**

A recuperação somente será aplicada àquele estudante que não obtiver o rendimento mínimo para aprovação e com frequência mínima de 75% no componente curricular, conforme Resolução do CONGRAD (Nº46/2022). A recuperação consistirá de uma avaliação escrita **SUBSTITUTIVA** da menor nota do aluno obtida nas avaliações teóricas (P1, P2 ou P3) e será realizada na seguinte data: **21/11/2024**.

## **8. BIBLIOGRAFIA**

### **Básica**

1. HAYT, W.H.; BUCK, J. **Eletromagnetismo**. 8.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2013.
2. NOTAROS, B. M. **Eletromagnetismo**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.
3. SADIKU, M. N. O. **Elementos de eletromagnetismo**. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

### **Complementar**

1. **Apostila de teoria e de exercícios resolvidos sobre os conteúdos tratados na disciplina.**
2. COSTA, E. M. M. **Eletromagnetismo: Teoria, Exercícios Resolvidos e Experimentos Práticos**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.
3. GRIFFITHS, D. J. **Eletrodinâmica**. 3. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2011.
4. PAUL, C. R. **Eletromagnetismo para engenheiros: com aplicações a sistemas digitais e interferência**

eletromagnética. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

5. WENTWORTH, S. M. **Eletromagnetismo aplicado**: abordagem antecipada das linhas de transmissão. Porto Alegre: Bookman, 2009.

6. WENTWORTH, S. M. **Fundamentos de eletromagnetismo com aplicações em engenharia**. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

## 9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado conforme Decisão Administrativa do Colegiado anexada ao processo referenciado.

Coordenação do Curso de Graduação: \_\_\_\_\_



Documento assinado eletronicamente por **Aline Rocha de Assis, Professor(a) do Magistério Superior**, em 03/09/2024, às 13:59, 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 **Daniel Costa Ramos, Coordenador(a)**, em 06/09/2024, às 10:39, 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](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5352519** e o código CRC **1F97647F**.