



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	ELETROMAGNETISMO								
Unidade Ofertante:	FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA								
Código:	FEELT36402	Período/Série:	4º PERIODO		Turma:	U			
Carga Horária:				Natureza:					
Teórica:	60	Prática:	00	Total:	60	Obrigatória:	(X)	Optativa:	( )
Professor(A):	ALINE ROCHA DE ASSIS				Ano/Semestre:	2023/2			
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\_2023/2 - ELETROMAGNETISMO

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

<https://teams.microsoft.com/j/team/19%3AqUust0NxfAD12ldsEezGakc0KuehgjB7jvzUa2hCZYc1%40thread.tacv2/conversations?groupId=4d212034-0deb-40d2-9f62-dab0c3aca663&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.

<b>Aulas n°</b>	<b>Data</b>	<b>Conteúdo</b>
<b>1. Revisão da análise vetorial</b>		
01-02	11/01/2024	Apresentação/discussão do plano de ensino 2023/2: Conteúdo programático, metodologia de ensino, bibliografia, critérios de avaliação.
03-04	12/01/2024	Álgebra vetorial: revisão. Sistemas de transformação de coordenadas.

05-06	18/01/2024	Cálculo vetorial: gradiente, divergente.
07-08	19/01/2024	Cálculo vetorial: rotacional.
<b>2. Campos Eletrostáticos</b>		
09-10	25/01/2024	Lei de Coulomb e intensidade de campo; Distribuições de carga;
11-12	26/01/2024	Densidade de fluxo elétrico; Lei de Gauss;
13-14	01/02/2024	Potencial elétrico; Relação entre campo elétrico e potencial elétrico;
15-16	02/02/2024	Dipolos elétricos e linhas de fluxo; Densidade de energia em campos elétricos.
17-18	08/02/2024	Resolução de exercícios.
19-20	09/02/2024	<b>P1 - Prova 1</b>
<b>3. Campos elétricos em meio material</b>		
21-22	15/02/2024	Propriedades elétricas dos materiais; Correntes de convecção e de condução; Condutores; Resistência;
23-24	16/02/2024	Constante e rigidez dielétricos; Dielétricos lineares, isotrópicos e homogêneos; Equação da continuidade e tempo de relaxação; Condições de fronteira;
25-26	22/02/2024	Método das imagens;
27-28	23/02/2024	Capacitância.
29-30	29/02/2024	Resolução de exercícios
<b>4. Problemas de valor de fronteira</b>		
31-32	01/03/2024	Equações de Laplace e Poisson; Teorema da Unicidade. Exemplos de solução da equação de Laplace
33-34	07/03/2024	Exemplos de solução da equação de Poisson
35-36	08/03/2024	Resolução de exercícios
37-38	14/03/2024	<b>P2 - Prova 2</b>
<b>5. Campos magnéticos</b>		
39-40	15/03/2024	Lei de Biot-Savart; Lei circuital de Ampère;
41-42	21/03/2024	Densidade de fluxo magnético; Equações de Maxwell para campos eletromagnéticos estáticos;
43-44	22/03/2024	Potenciais magnéticos escalar e vetorial.
<b>6. Forças, materiais e dispositivos magnéticos</b>		
45-46	28/03/2024	Forças devido aos campos magnéticos; Torque e momento magnético; Dipolo magnético; Magnetização em materiais; Classificação dos materiais magnéticos;
47-48	04/04/2024	Condições de fronteiras magnéticas.

49-50	05/04/2024	Indutores e Indutância; Energia magnética; Circuitos magnéticos; Força sobre materiais magnéticos.
<b>7. Equações de Maxwell</b>		
51-52	11/04/2024	Lei de Faraday; FEM de movimento e FEM de transformador;
53-54	12/04/2024	Corrente de deslocamento; Equações de Maxwell nas formas finais.
55-56	18/04/2024	Resolução de exercícios
57-58	19/04/2024	<b>P3 - Prova 3</b>
59-60	25/04/2024*	<b>Avaliação de Recuperação</b>
*Reposição de aula de sexta-feira no campus Patos de Minas		

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

Aula	Data	Conteúdo (AAE)
61-66	Ao longo do semestre	Trabalho extensionista
67-72	Ao longo do semestre	Listas de exercícios semanais

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

	Teórica	Prática
<b>C.H. Presencial Total</b>	60	0
<b>C.H. Atividades Acadêmicas Extras (AAE)</b>	12	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 quintas-feiras entre 14h00min e 16h00min. 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 (75 pontos)**

Os alunos realizarão 3 avaliações escritas ao longo do semestre. Cada avaliação vale 25 pontos, totalizando 75 pontos.

### **B. Atividades na modalidade AAE (25 pontos)**

**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 12,5 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. Os alunos também deverão apresentar as montagens desenvolvidas para a comunidade no Evento "Vem pra UFU" que será realizado no dia 05/03/2024 ou, de forma alternativa, em uma escola da cidade. Apresentações sem a participação da professora deverão ser documentadas por meio de vídeos e fotos para comprovar sua realização. Essa atividade totalizará 12,5 pontos. A atividade deve ser desenvolvida em **grupo** de até **3** alunos.

DATA	ATIVIDADE AVALIATIVA	PONTUAÇÃO
09/02/2024	P1: Prova 1	25 pontos
14/03/2024	P2: Prova 2	25 pontos
19/04/2024	P3: Prova 3	25 pontos
Semanais	Listas de exercícios	12,5 pontos
Ao longo do semestre	Trabalho extensionista	12,5 pontos
TOTAL		100 pontos

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 com todo o conteúdo da disciplina e **SUBSTITUIRÁ** a menor nota do aluno obtida nas avaliações teóricas (P1, P2 ou P3) e será realizada na seguinte data: **25/04/2024**.

## 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 02/02/2024, às 14:02, 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 15/02/2024, às 08:54, 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 **4943154** e o código CRC **9A33B568**.