



## PLANO DE ENSINO 2020.1<sup>1</sup>

### I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	HORAS-AULA SEMANAIS		HORAS-AULA TRIMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
ESE410022	TÓPICOS ESE - Eletromagnetismo em Baixas Freqüências e Método de Elementos Finitos	3	0	45 horas

### II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Prof. João Pedro Assumpção Bastos

### III. PRÉ-REQUISITO(S) (Código(s) e nome da(s) disciplina(s))

### IV. CURSOS PARA OS QUAIS A DISCIPLINA É OFERECIDA

(41010086) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas Eletrônicos - Mestrado

### V. EMENTA

Mesma do plano de ensino presencial.

### VI. OBJETIVOS

Os mesmos do plano de ensino presencial.

### VII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

As grandezas eletromagnéticas e as equações de Maxwell: simplificação das equações para o domínio da Estática e Quase Estática. Eletrostática: teorema de Gauss; campo e potencial elétrico; refração de campo elétrico em meios dielétricos; campos em condutores; rigidez dielétrica; efeito de pontas e efeito Corona; capacitância. Magnetostática: lei de Ampère; lei de Biot-Savart; refração de campo magnético; materiais magnéticos; circuitos magnéticos; indutância. Magnetodinâmica: leis de Faraday e Lenz; penetração de campos em condutores; blindagem; perdas no cobre e ferro. Interação entre campos magnéticos e forças mecânicas: lei de Laplace; lei de Lorentz; tensor de Maxwell. Método de elementos finitos bidimensionais: equações e formulações clássicas em 2D; método residual de Galerkin; aspectos computacionais; sistema EFCAD para resolução de problemas 2D.

### VIII. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

Devido às limitações impostas em 2020, a ementa da disciplina será desenvolvida através de aulas utilizando recursos de vídeo conferências. Na primeira semana, o sistema será testado de tal forma que os alunos e o professor se adequem ao mesmo. Nas semanas subsequentes os conteúdos serão desenvolvidos.

Os capítulos do livro texto já foram disponibilizados para os alunos, tanto como texto como vídeos comentados. Nas aulas futuras (a partir de 31/08/2020) serão apresentados exemplos e será solicitado aos alunos a resolução de problemas propostos no livro. Adicionalmente, será fornecido o sistema Efcad para solução numérica de problemas de eletromagnetismo.

### IX. ATIVIDADES PRÁTICAS

Não há

### X. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO E CONTROLE DE FREQUÊNCIA

- Os alunos serão avaliados através de trabalhos que serão basicamente exercícios de Eletromagnetismo referentes aos capítulos do livro texto. Cada aluno terá um trabalho individualizado e deverá enviar um relatório contendo a solução dos problemas propostos.
- Quanto ao uso do software Efcad, o procedimento será semelhante; cada aluno deverá resolver um caso relativo ao uso do sistema.

### XI. LEGISLAÇÃO

Não será permitido gravar, fotografar ou copiar as aulas disponibilizadas no Moodle. O uso não autorizado de material original retirado das aulas constitui contrafação – violação de direitos autorais – conforme a Lei nº 9.610/98 – Lei de Direitos Autorais.

### XI. REFERÊNCIAS

O livro texto foi bem como o manual de utilização do sistema Efcad são de autoria do professor responsável pela disciplina.

<sup>1</sup> No caso de dificuldade de conexão, o aluno em questão poderá solicitar uma sessão de vídeo para compensar a eventual perda de conteúdo. A frequência dos alunos nas sessões de videoconferência será controlada.

O primeiro: “**Eletromagnetismo para Engenharia** : Estática e Quase Estática”, Editora UFSC, Quarta Edição, 2012, CDU: 537.8 já foi disponibilizado para os alunos.

O **manual do Efcad** será disponibilizado no momento da ministração do uso do software.

Algumas obras que podem ser também utilizadas como referências bibliográficas:

IDA, N. *Engineering Electromagnetics*, Second Edition, New York: Springer-Verlag, 2004.

IDA, N.; BASTOS, J. P. A. *Electromagnetics and calculation of fields*, Second Edition, New York: Springer-Verlag, 1997.

KRAUS, J. D. *Electromagnetics*, Fourth Edition, New York: Mc Graw-Hill International Editions, 1991.

PLONUS, M. A. *Applied Electromagnetics*, Tokyo: Mc Graw-Hill, Kogakusha LTD, 1978.

---

## Cronograma

Aula	Data	CH	Conteúdo	
1	01/09	2h	Cap. 3 do livro texto; Eletrostática; Exemplos e exercícios.	
2	08/09	2h	Cap. 4 do livro texto; Magnetostática; Lei de Ampère e Biot-Savart; Exemplos e exercícios.	
3	15/09	2h	Cap. 4 do livro texto; Magnetostática; Circuitos Magnéticos e Indutância; Exemplos e exercícios.	
4	22/09	2h	Cap. 5 do livro texto; Magnetodinâmica; Leis de Faraday e Lenz; Profundidade de penetração de campos; Perdas ferromagnéticas; Exemplos e exercícios.	
5	29/09	2h	Cap. 6 do livro texto; Forças de Laplace e Tensor de Maxwell; Exemplos e exercícios.	
6	06/10	2h	Apresentação do Software EFCAD; Problemas Eletrostáticos	Implementação do sistema e treino
7	13/10	2h	Apresentação do Software EFCAD; Problemas Magnetostáticos	Treino e uso de exemplos
8	20/10	2h	Entrega e explicação de projetos	Treino e uso de exemplos

### A observar:

- As atividades pedagógicas não presenciais síncronas não deverão ser realizadas fora do horário estabelecido na grade horária (Art. 3.1, Res. 140/2020/CUn);
- Horário diferente do apresentado na grade horária somente mediante a anuência de todos os alunos matriculados (Art. 3.2, Res. 140/2020/CUn);