



## PLANO DE ENSINO 2020.2<sup>1</sup>

### I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	HORAS-AULA SEMANAIS		HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
EEL7041	Eletromagnetismo	4	0	72 horas

### II. PROFESSORES MINISTRANTES

Prof. Mauricio Valencia Ferreira da Luz

Prof. Laurent Didier Bernard

### III. PRÉ-REQUISITOS (Códigos e nome das disciplinas)

MTM3103	CALCULO III
FSC5113	FÍSICA III

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

(202) Engenharia Elétrica

(235) Engenharia Eletrônica

### V. EMENTA

1. Revisão Matemática: o operador nabla; gradiente; divergente e rotacional; teorema da divergência e teorema de Stokes; e exemplos.
2. O Eletromagnetismo a partir das equações de Maxwell: as grandezas eletromagnéticas, as equações de Maxwell sob a forma local e sob a forma integral; o eletromagnetismo em baixas frequências (quase-estática); e exemplos.
3. A Eletrostática: campo elétrico; teorema de Gauss; potencial elétrico; força eletromotriz; refração de campos elétricos; rigidez dielétrica; capacitância; e exemplos.
4. A Magnetostática: lei de Ampère; lei de Biot-Savart; refração de campos magnéticos; materiais magnéticos: diamagnetismo, paramagnetismo, ferromagnetismo, e ímãs permanentes; circuitos magnéticos; indutâncias; e exemplos.
5. A Magnetodinâmica: lei de Faraday; lei de Lenz; blindagem magnética; penetração de campos magnéticos em condutores; perdas no cobre e no ferro; e exemplos.
6. Interação entre grandezas eletromagnéticas e mecânicas: lei de Laplace; lei de Lorentz; força pela variação de energia; vetor de Poynting; tensor de Maxwell; e exemplos.

### VI. OBJETIVOS

O Eletromagnetismo na sua parte estática ou quase-estática (baixas frequências) é ensinado a partir das equações de Maxwell, que constitui uma abordagem que é menos clássica, porém muito mais eficaz para alunos que já frequentaram disciplinas de cálculo e física. Baseado em poucas equações (4 equações de Maxwell) o aluno passa a entender o Eletromagnetismo através de poucas fórmulas e ênfase é dada nos troncos principais da teoria. O objetivo fundamental da disciplina é que o aluno possa entender a "filosofia" desta área de tal forma que na sua vida profissional posterior, ele tenha os elementos para saber como abordar problemas eletromagnéticos.

### VII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- a) Apresentação da disciplina e revisão matemática (6,75 horas aula);
- b) O Eletromagnetismo a partir das equações de Maxwell (6,75 horas aula);
- c) A Eletrostática (13,5 horas aula);
- d) A Magnetostática (18 horas aula);
- e) A Magnetodinâmica (9 horas aula);
- f) Interação entre grandezas eletromagnéticas e mecânicas (13,5 horas aula);
- g) Recuperação (4,5 horas aula).

1 Plano de ensino adaptado, em caráter excepcional e transitório, para substituição de aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a pandemia do novo coronavírus – COVID-19, em atenção à Resolução Normativa 140/2020/CUn.

---

## VIII. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

Estão previstas atividades interativas síncronas e assíncronas (gravadas ou não) e/ou chats e/ou outras formas de apresentação dos conteúdos, a critério do professor e em conformidade com os discentes, sempre buscando o melhor aproveitamento.

Os recursos tecnológicos utilizados na disciplina serão disponibilizados e apresentados no ambiente do Moodle da UFSC. No início da disciplina, os alunos serão informados sobre a metodologia e o cronograma da disciplina. Atividades participativas individuais serão propostas com o objetivo de avaliar a capacidade dos alunos a acompanhar o avanço da disciplina.

Aulas síncronas serão feitas por videoconferências disponibilizando o link de sala virtual no Moodle, nos horários da disciplina definidos na grade horária. O objetivo dessas aulas síncronas é elucidar os pontos não discutidos nas aulas assíncronas gravadas, tirar dúvidas e conversar sobre o material.

Nas duas primeiras aulas síncronas um tempo será dedicado à ambientação dos alunos e à descrição dos recursos tecnológicos a serem utilizados na disciplina.

---

## IX. ATIVIDADES PRÁTICAS

1. Não há.

---

## X. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO E CONTROLE DE FREQUÊNCIA

Para cada ponto do conteúdo programático, toda semana, serão disponibilizados novos recursos didáticos. A frequência semanal será computada com base na consulta semanal desses recursos: (número de recursos consultados nessa semana)/(número de recursos disponibilizados para essa semana). A frequência da disciplina é a média das frequências semanais.

A avaliação dos alunos será realizada através de provas e trabalhos a serem realizados de maneira síncrona ou assíncrona. Para os alunos que tiverem problemas de conexão na realização da prova de maneira síncrona será proposta outra possibilidade de avaliação.

---

## 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

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- Notas da disciplina disponibilizadas pelo professor no ambiente Moodle da UFSC.

### BIBLIOGRAFIAS COMPLEMENTARES

- J. P. A. Bastos, "Eletromagnetismo para Engenharia – Estática e Quase-Estática", Editora da UFSC, 2018, quarta edição.
- N. Ida, "Engineering Electromagnetics", Springer-Verlag, 2000.

### OUTRAS REFERÊNCIAS

- Notas de aula do Prof. João Antônio Vasconcelos (Eletromagnetismo) (<http://www.cpdee.ufmg.br/~joao/Eletromagnetismo/Eletromagnetismo.pdf>)
- Notas de aula do Prof. Marcos Lima (Física III) ([http://fma.if.usp.br/~mlima/teaching/4323203\\_2020/4323203.pdf](http://fma.if.usp.br/~mlima/teaching/4323203_2020/4323203.pdf))

## Cronograma

<b>Aula</b>	<b>Data</b>	<b>CH</b>	<b>Conteúdo</b>
<b>1</b>	04-05/02	4,5 h	Apresentação do plano de ensino da disciplina e revisão matemática
<b>2</b>	11-12/02	4,5 h	Revisão matemática e equações de Maxwell
<b>3</b>	18-19/02	4,5 h	Equações de Maxwell
<b>4</b>	25-26/02	4,5 h	Eletrostática
<b>5</b>	04-05/03	4,5 h	Eletrostática
<b>6</b>	11-12/03	4,5 h	Exercícios e <b>Prova 1 (12/03)</b>
<b>7</b>	18-19/03	4,5 h	Magnetostática
<b>8</b>	25-26/03	4,5 h	Magnetostática
<b>9</b>	01-02/04	4,5 h	Magnetostática (02/04 - feriado de sexta feira santa)
<b>10</b>	08-09/04	4,5 h	Exercícios e <b>Prova 2 (09/04)</b>
<b>11</b>	15-16/04	4,5 h	Magnetodinâmica
<b>12</b>	22-23/04	4,5 h	Magnetodinâmica
<b>13</b>	29-30/04	4,5 h	Interação grandezas eletromagnéticas e mecânicas
<b>14</b>	06-07/05	4,5 h	Interação grandezas eletromagnéticas e mecânicas
<b>15</b>	13-14/05	4,5 h	Exercícios e <b>Prova 3 (14/05)</b>
<b>16</b>	20-21/05	4,5 h	<b>Recuperação (21/05)</b>