



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS  
Departamento de Física  
Campus Trindade - CEP 88040-900 - Florianópolis SC  
Tel: 48 3721-2876

## PLANO DE ENSINO 2024.1

Em acordo com a Resolução nº 003/CEPE/8405 de Abril de 1984

### I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	HORAS-AULA SEMANAIS		HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
FSC 5114	FÍSICA IV	04 HA	00	72 HA

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

FSC 5113 | FÍSICA III

### III. CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA

NOME DO CURSO	TURMA	HORÁRIO
(202) Engenharia Elétrica, (235) Engenharia Eletrônica	4202A+4235	310102/513302
(213) Engenharia de Produção Elétrica	4213	215102/414202
(215) Engenharia de Alimentos	4215	313302/515102
<b>(216) Engenharia Química</b>	<b>4216</b>	<b>213302/515102</b>
(236) Engenharia de Materiais	5236	308202/510102

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

Profa. Françoise T. Reis (turma 4216)

### V. EMENTA

Indutância e suas aplicações; as propriedades magnéticas da matéria: materiais diamagnéticos, paramagnéticos e ferromagnéticos, as leis que os regem. Equações de Maxwell: interpretação física e aplicações. Solução de circuitos em série (RLC) de corrente alternada e transformadores. Luz: natureza, propagação e fenômenos ópticos (interferência, difração e polarização). Física Moderna: introdução à Mecânica Quântica, Física Atômica e Nuclear. Relatividade Especial: Leis e aplicações.

### VI. OBJETIVOS

Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de definir as grandezas físicas envolvidas na descrição dos fenômenos eletromagnéticos, ópticos e quânticos, enunciar as leis físicas que regem tais fenômenos e aplicá-las na resolução de problemas ou questões.

### VII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

#### 1. Indutância

- 1.1 - Conceito de indutância: unidade de indutância
- 1.2 - Cálculo de indutância de um solenóide e toróide
- 1.3 - Circuito RL: equação, solução e interpretação
- 1.4 - Energia e densidade de energia no campo magnético

#### 2. Propriedades Magnéticas da Matéria

- 2.1 - Origem eletrônica das propriedades magnéticas
- 2.2 - Processo para medir momento de dipolo de um ímã permanente
- 2.3 - Meios paramagnéticos e diamagnéticos
- 2.4 - Intensidade de magnetização: relação entre B, H e M
- 2.5 - Ferromagnetismo

#### 3. Circuitos Elementares da Corrente Alternada

- 3.1 - Circuito série
- 3.2 - Valores eficazes
- 3.3 - Ressonância
- 3.4 - Potência
- 3.5 - Transformador

- 4. Ondas Eletromagnéticas
  - 4.1 - Oscilação LC
  - 4.2 - Analogia com MHS
  - 4.3 - Campos magnéticos induzidos e correntes de deslocamento
  - 4.4 - Circuito RLC
  - 4.5 - Equação de Maxwell: interpretações
  - 4.6 - Ondas progressivas e equação de Maxwell
  - 4.7 - Radiação eletromagnética
  - 4.8 - Intensidade e vetor de Poynting

- 5. Natureza Eletromagnética da Luz. Propagação da Luz
  - 5.1 - Espectro eletromagnético
  - 5.2 - Velocidade da propagação da luz
  - 5.3 - Efeito Doppler para ondas luminosas

- 6. Interferência
  - 6.1 - Experiência de Young
  - 6.2 - Condições de interferência
  - 6.3 - Intensidade da experiência de Young
  - 6.4 - Composição de perturbação ondulatória
  - 6.5 - Interferência em películas delgadas
  - 6.6 - Interferômetro de Michelson

- 7. Difração
  - 7.1 - Conceito de difração
  - 7.2 - Difração de Fresnel e Fraunhofer; noções
  - 7.3 - Fenda única: estado qualitativo e quantitativo
  - 7.4 - Difração em fenda dupla e orifícios circulares
  - 7.5 - Noções de redes de difração
  - 7.6 - Poder de resolução de uma rede de difração

- 8. Polarização
  - 8.1 - Conceito de polarização
  - 8.2 - Polarizadores
  - 8.3 - Polarização pela reflexão
  - 8.4 - Dupla refração

- 9. Física Moderna
  - 9.1 - Fórmula de Planck da radiação
  - 9.2 - Efeito fotoelétrico
  - 9.3 - Teoria de Einstein sobre o fóton
  - 9.4 - Efeito Compton
  - 9.5 - Princípios de correspondência
  - 9.6 - Relatividade restrita
  - 9.7 - Ondas de matéria
  - 9.8 - Estrutura atômica e ondas estacionárias
  - 9.9 - Mecânica ondulatória
  - 9.10 - Significado de  $\psi$
  - 9.11 - Princípio da incerteza

---

## **VIII. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA**

---

Esta disciplina é de 4 horas-aula semanais. As aulas são todas presenciais e expositivas. O ambiente Moodle é utilizado para complementação do conteúdo, tais como para listas de exercícios, questionários, avaliações e trabalhos, além de avisos, divulgação de notas, entre outros. Os professores farão atendimentos extraclasse em horários definidos nos planos de ensino individuais.

---

## **IX. ATIVIDADES PRÁTICAS (se houver)**

---

Não há.

---

## **X. FORMAS DE AVALIAÇÃO E REGISTRO DE FREQUÊNCIA**

---

A nota final será composta por:

- 10% - Nota de listas de exercício (NL): entrega de seis listas de exercícios através da ferramenta Tarefa do ambiente Moodle.
  - 90% - Média aritmética entre 3 provas individuais realizadas ao longo do semestre (MP).
-

$$\text{Média final (MF)} = 0,1.NL + 0,9.MP$$

Os alunos que alcançarem nota na média final igual ou superior a 3,0 e inferior a 6,0 ( $3,0 \leq MF < 6,0$ ), poderão realizar uma prova de recuperação (PRec) na última semana do semestre letivo. Neste caso, a nota final será a média aritmética entre MF e PRec.

Através da Plataforma Moodle serão estabelecidos prazos para entrega das listas de exercícios.

As provas individuais serão realizadas presencialmente, em sala de aula.

Em caso de incapacidade de realizar a prova, o aluno deverá justificar-se adequadamente preenchendo os formulários adequados junto à secretaria do Departamento de Física, em até 2 dias úteis, salvo em casos excepcionais, que serão considerados de maneira adequada se ocorrerem. Todas as provas de reposição aprovadas pelo Departamento serão realizadas na última semana do semestre letivo, antes da prova de recuperação.

A frequência do aluno será aferida pelo professor em sala de aula.

#### **XI. LIMITES LEGAIS DO DIREITO DE AUTOR E IMAGEM (em acordo com a Lei nº 9.610/98 –Lei de Direitos Autorais)**

A gravação ou a fotografia de trechos da aula com a finalidade exclusiva de anotação do conteúdo para posterior utilização própria pelo aluno em seus estudos são permitidas. Porém, é expressamente vedada a publicação ou a distribuição da aula ou de material usado em aula em qualquer formato, o que inclui compartilhamento pela internet, redes sociais, etc.). 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.

#### **XII. ATENDIMENTO AO ESTUDANTE (horário/Monitoria - se houver)**

Horário de atendimento: quartas-feiras, das 14:00 às 16:00hs.

#### **XIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS (Básica e Complementar)**

##### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA ORIGINAL:**

HALLIDAY; RESNICK; KRANE. Vols 3 e 4. LTC.

TIPLER; MOSCA. Física para Cientistas e Engenheiros. Vols. 2 e 3. LTC

H. M. NUSSENZVEIG – Física Básica Vols. 3 e 4; Ed. Edgar Blücher.

SEARS; ZEMANSKY. Vols 3 e 4. São Paulo: Addison Wesley

##### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

PAULO JOSÉ SENA DOS SANTOS. Física Básica D. Florianópolis: UFSC/ EAD/CED/CFM, 2011.

MARCIA RUSSMAN GALLAS, SILVIO R. DAHMEN. Física Básica E. Florianópolis: UFSC/EAD/CED/CFM, 2009.

P. C. PIQUINI, CELSO A. M. DA SILVA, J. PALANDI, M. BETZ, Estrutura da Matéria 1. Florianópolis: UFSC/EAD/CED/CFM, 2010.

#### **XIV. CRONOGRAMA**

Semana	Data	CH	Conteúdo
1	11/03	2ha	• Acolhimento dos alunos. Momento de dipolo magnético atômico e orbital. Vetor magnetização.
	14/03	2ha	• Paramagnetismo. Diamagnetismo. Ferromagnetismo. Indutância. Indutância em Solenóide.
2	18/03	2ha	• Indutância em Toróide. Indutores com materiais magnéticos. Circuitos RL. Energia magnética. Densidade de energia magnética.
	21/03	2ha	• Oscilações livres em circuito LC. Oscilações amortecidas em circuito RLC. Oscilações forçadas em circuito RLC.
3	25/03	2ha	• Introdução a corrente alternada. Elementos isolados. Fasores. Reatâncias e Impedâncias. Circuito RLC em série.
	28/03	2ha	• Ressonância. Potência em circuitos com corrente alternada. Valores eficazes.
4	01/04	2ha	• Discussão da Lista 1 de exercícios.
	04/04	2ha	• Equações de Maxwell: equações básicas. Corrente de deslocamento. Teoremas do divergente e do rotacional. Eqs de Maxwell na forma diferencial.
5	08/04	2ha	• Eq de onda eletromagnética. Ondas planas harmônicas.

	11/04	2ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O vetor de Poynting. Pressão de radiação.</li> </ul>
6	15/04	2ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discussão da Lista 2 de exercícios.</li> </ul>
	18/04	2,5ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prova 1</li> </ul>
7	22/04	2ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espectro eletromagnético. Propagação da luz. Princípio de Huygens. Reflexão e refração.</li> </ul>
	25/04	2ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispersão cromática. Reflexão total. Condições para interferência. Coerência. Fenda dupla de Young.</li> </ul>
8	29/04	2ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferença de caminho óptico. Intensidade na fenda dupla de Young.</li> </ul>
	02/05	2ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interferência em filmes finos. Exercícios.</li> </ul>
9	06/05	2ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discussão da Lista 3 de Exercícios.</li> </ul>
	09/05	2 ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interferômetro de Michelson. Difração de Fresnel e Fraunhofer. Difração de fenda simples.</li> </ul>
10	13/05	2ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidade na difração de fenda simples. Difração na fenda dupla de Young.</li> </ul>
	16/05	2ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fenda circular. Difração de raios X.</li> </ul>
11	20/05	2ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discussão da Lista 4 de Exercícios.</li> </ul>
	23/05	2,5ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prova 2</li> </ul>
12	27/05	2ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarização. Lâminas polarizadoras. Polarização por reflexão.</li> </ul>
13	03/06	2ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução à Relatividade restrita. Referenciais inerciais. Transformações de Lorentz.</li> </ul>
	06/06	2ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contração e dilatação de Lorentz. Exercícios. Relatividade da simultaneidade.</li> </ul>
14	10/06	2ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discussão da Lista 5 de Exercícios.</li> </ul>
	13/06	2ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efeito Doppler para luz. Momento relativístico. Energia relativística.</li> </ul>
15	17/06	2ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução à Física Quântica. Efeito fotoelétrico. Teoria de Einstein sobre o fóton.</li> </ul>
	20/06	2ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efeito Compton. Ondas de matéria. Hipótese de De Broglie.</li> </ul>
16	24/06	2ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discussão da Lista 6 de Exercícios.</li> </ul>
	27/06	2,5ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prova 3.</li> </ul>
17	01/07	2ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo de Bohr. Átomo de hidrogênio.</li> </ul>
	04/07	2ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prova de Reposição.</li> </ul>
18	08/07	2ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula de dúvidas.</li> </ul>
	11/07	2,5ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prova de Recuperação.</li> </ul>