



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC)  
CAMPUS ARARANGUÁ (ARA)  
CURSOS DE ENGENHARIA DE ENERGIA E ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO  
PLANO DE ENSINO

SEMESTRE 2012.2

**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA**

| CÓDIGO  | NOME DA DISCIPLINA | Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS |          | TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAL |
|---------|--------------------|---------------------------|----------|-------------------------------|
|         |                    | TEÓRICAS                  | PRÁTICAS |                               |
| ARA7112 | Física C           | 4                         | -        | 72                            |

| HORÁRIO E LOCAL                                    |                 | MÓDULO     |
|--|-----------------|------------|
| TURMAS TEÓRICAS                                    | TURMAS PRÁTICAS | Presencial |
| 03653A / 03655A:320202 / 520202<br>ARA201 / ARA201 | -               |            |
| 03653B / 03655B:314202 / 514202<br>ARA102 / ARA102 |                 |            |

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

Bernardo Walmott Borges

bernardo.borges@ufsc.br

**III. PRÉ-REQUISITO(S)**

| CÓDIGO  | NOME DA DISCIPLINA |
|---------|--------------------|
| ARA7110 | Física A           |

**IV. CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA**

Graduação em Engenharia de Energia e Graduação em Engenharia de Computação

**V. JUSTIFICATIVA**

Esta disciplina justifica-se pela contribuição teórica e investigativa na formação básica de egressos da área de Ciências Exatas e Engenharias. Ela é necessária para a complementação da formação do profissional em Engenharia, fornecendo uma base para a compreensão de problemas relacionados à Eletricidade, Magnetismo e Óptica.

**VI. EMENTA**

Carga elétrica. Lei de Coulomb. Campo elétrico. Lei de Gauss. Potencial. Capacitores. Corrente elétrica. Força eletromotriz e circuitos. Campo magnético. Lei de Ampère. Lei de Faraday. Indutância. Propriedades magnéticas da matéria. Óptica física: Interferência, difração, polarização.

**VII. OBJETIVOS**

**1. Objetivos Gerais**

Qualificar o graduando na compreensão de fenômenos físicos e resolução de problemas em Física Básica relacionados aos temas de Eletricidade, Magnetismo e Óptica.

**2. Objetivos específicos**

- Utilizar linguagem específica na expressão de conceitos físicos relativos a Eletricidade, Magnetismo e Óptica Física;
- Identificar, propor e resolver problemas dos temas citados;

- Reconhecer as relações da Física com outras áreas do saber;
- Transmitir conhecimento, expressando-se de forma clara, formal e consistente na divulgação dos resultados científicos;
- Compreender os conceitos de carga elétrica (puntiforme e distribuição contínua), campo elétrico e potencial elétrico;
- Entender e aplicar a lei de Gauss;
- Compreender os conceitos de corrente elétrica e campo magnético;
- Entender e aplicar as leis de Ohm e as regras de Kirchhoff;
- Entender e aplicar as leis de Biot-Savart, de Ampère e de Faraday-Lenz;
- Estudar o comportamento de resistores, capacitores, indutores e associações em circuitos elétricos de corrente contínua;
- Enunciar as equações de Maxwell;
- Identificar a luz como radiação eletromagnética;
- Estudar os fenômenos ópticos da interferência e difração.

## VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

### 1. Carga elétrica e Lei de Coulomb

- 1.1. Carga elétrica
- 1.2. Lei de Coulomb
- 1.3. Aplicações da Lei de Coulomb

### 2. O campo elétrico

- 2.1. O conceito de campo
- 2.2. O campo elétrico
- 2.3. Linhas de força
- 2.4. Campo elétrico de uma carga puntiforme
- 2.5. Campo elétrico criado por um dipolo elétrico
- 2.6. Campo elétrico de distribuições contínuas de carga
- 2.7. Carga puntiforme em um campo elétrico

### 3. Lei de Gauss

- 3.1. Introdução
- 3.2. Fluxo
- 3.3. Fluxo do campo elétrico
- 3.4. A lei de Gauss
- 3.5. Aplicações da lei de Gauss
- 3.6. Condutores em equilíbrio eletrostático

### 4. Potencial elétrico

- 4.1. Potencial elétrico e diferença de potencial
- 4.2. Diferença de potencial em um campo elétrico uniforme
- 4.3. Potencial elétrico e energia potencial devido a cargas pontuais
- 4.4. Potencial produzido por uma distribuição contínua de cargas
- 4.5. Superfícies equipotenciais
- 4.6. Cálculo do campo elétrico a partir do potencial
- 4.7. Potencial elétrico de um condutor carregado

### 5. Capacitores e dielétricos

- 5.1. Definição de capacitância
- 5.2. Associação de capacitores
- 5.3. Energia armazenada em um campo elétrico
- 5.4. Dielétricos

### 6. Corrente elétrica e resistência

- 6.1. Corrente elétrica
- 6.2. Resistência
- 6.3. Potência em circuitos elétricos

### 7. Circuitos de corrente contínua

- 7.1. Fontes de fem
- 7.2. Resistores em série e em paralelo

7.3. Regras de Kirchhoff

7.4. Circuitos RC

## **8. O campo magnético**

8.1. O magnetismo

8.2. Campo magnético: cargas em movimento

8.3. Força magnética sobre uma carga em movimento

8.4. Movimento de uma partícula carregada em um campo magnético

8.5. Força de Lorentz

8.6. Efeito Hall

8.7. Força magnética sobre um condutor de corrente

8.8. Torque sobre uma espira em um campo magnético

## **9. Fontes de campo magnético**

9.1. A experiência de Oersted

9.2. Lei de Biot-Savart

9.3. Lei de Ampère

9.4. Força magnética entre dois condutores de corrente

9.5. Campo magnético de um solenóide

9.6. Campo magnético de um toróide

## **10. Lei de Faraday e indutância**

10.1. Experimentos de Faraday

10.2. Fluxo magnético

10.3. Lei de Faraday da indução

10.4. A lei de Lenz

10.5. Campos elétricos induzidos

10.6. Indutância

10.7. Cálculo da indutância

10.8. Energia armazenada em um campo magnético

10.9. Circuitos RL

## **11. Propriedades magnéticas da matéria**

11.1. Os momentos magnéticos dos átomos

11.2. Magnetização e intensidade do campo magnético

11.3. Classificação das substâncias magnéticas

## **12. Equações de Maxwell**

12.1. Lei de Gauss para o magnetismo

12.2. Corrente de deslocamento e a lei de Ampère

12.3. Equações de Maxwell

## **13. Ondas eletromagnéticas**

13.1. Ondas eletromagnéticas planas

13.2. Descrição matemática de uma onda eletromagnética

13.3. O espectro das ondas eletromagnéticas

13.4. Energia transportada pelas ondas eletromagnéticas

13.5. Momento e pressão de radiação

13.6. Polarização

## **14. Interferência**

14.1. A natureza da luz

14.2. Interferência de ondas

14.3. Interferência com fendas duplas

14.4. Intensidade do padrão de interferência para ondas eletromagnéticas

## **15. Difração**

15.1. Difração e a teoria ondulatória da luz

15.2. O princípio de Huygens

15.3. Difração por uma fenda

15.4. Intensidade no padrão de difração por uma fenda

15.5. Resolução; difração por uma abertura circular

15.6. Intensidade do padrão de difração por fenda dupla

## 15.7. Redes de difração

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

O programa será apresentado em aulas expositivas e aulas de discussão e resolução de problemas.

### X. METODOLOGIA E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

A verificação do rendimento escolar compreenderá frequência e aproveitamento nos estudos, os quais deverão ser atingidos conjuntamente. É regulamentada pela Resolução número 17/CUn/97 de 30 de setembro de 1997 (disponível em [http://www.ufsc.br/paginas/downloads/UFSC\\_Resolucao\\_N17\\_CUn97.pdf](http://www.ufsc.br/paginas/downloads/UFSC_Resolucao_N17_CUn97.pdf)).

#### 1. Frequência

Será obrigatória a frequência às atividades correspondentes a cada disciplina, ficando nela reprovado o aluno que não comparecer, no mínimo, a 75% (setenta e cinco por cento) das mesmas (Art. 69, §2º da Res. nº 17/CUn/97).

#### 2. Aproveitamento nos estudos

Serão realizadas 3 (três) provas individuais, escritas e sem consulta (*P1*, *P2* e *P3*) e 1 (um) trabalho extraclasse individual (*T*). As datas das provas e da entrega do trabalho poderão ser alteradas de acordo com as necessidades do curso e do andamento do cronograma. Ao aluno que não comparecer às avaliações ou não apresentar trabalhos no prazo estabelecido será atribuída nota 0 (zero) (Art. 70, §4º da Res. nº 17/CUn/97). A média final (*MF*) será calculada como a média aritmética das notas obtidas nas provas escritas e no trabalho:

$$MF = \frac{P1+P2+P3+T}{4}$$

A nota mínima de aprovação em cada disciplina é 6,0 (seis vírgula zero) ( $MF \geq 6,0$ ) (Art. 72 da Res. nº 17/CUn/97). O aluno com frequência suficiente (ou seja, maior ou igual a 75%) e média das notas de avaliações (*MF*) do semestre entre 3,0 (três) e 5,5 (cinco vírgula cinco) terá direito a uma nova avaliação no final do semestre (recuperação *REC*) (Art. 70, §2º da Res. nº 17/CUn/97). O aluno enquadrado nesse caso terá sua nota final (*NF*) calculada através da média aritmética entre a média das notas das avaliações semestrais (*MF*) e a nota obtida na recuperação (*REC*) (Art. 71, §3º da Res. nº 17/CUn/97):

$$NF = \frac{MF+REC}{2}$$

O aluno, que por motivo de força maior e plenamente justificado, deixar de realizar avaliações previstas no plano de ensino, deverá formalizar pedido de avaliação à Secretaria Acadêmica do Campus Araranguá dentro do prazo de 3 (três) dias úteis (Art. 74 da Res. nº 17/CUn/97).

Abaixo estão listados os conteúdos das avaliações, que poderão ser alterados de acordo com as necessidades do curso e do andamento do cronograma (segue a numeração das seções do Conteúdo Programático acima).

**Prova P1:** seções 1 a 5

**Prova P2:** seções 6 a 10

**Prova P3:** seções 11 a 15

**Trabalho T:** seção 10

**Recuperação REC:** todas as seções

### XI. CRONOGRAMA

| Semana | Data       | Conteúdo                                  |
|--------|------------|---|
| 1ª     | 04/09/2012 | Ver a <b>OBSERVAÇÃO</b> no fim da tabela. |
|        | 06/09/2012 | Ver a <b>OBSERVAÇÃO</b> no fim da tabela. |
| 2ª     | 11/09/2012 | Carga elétrica e Lei de Coulomb           |

|                 |            |   |
|-----------------|------------|---|
|                 | 13/09/2012 | Campo elétrico  |
| 3 <sup>a</sup>  | 18/09/2012 | Campo elétrico  |
|                 | 20/09/2012 | Lei de Gauss  |
| 4 <sup>a</sup>  | 25/09/2012 | Lei de Gauss  |
|                 | 27/09/2012 | Potencial elétrico  |
| 5 <sup>a</sup>  | 02/10/2012 | Potencial elétrico  |
|                 | 04/10/2012 | Capacitores e dielétricos   |
| 6 <sup>a</sup>  | 09/10/2012 | Capacitores e dielétricos   |
|                 | 11/10/2012 | <b>Prova P1</b>   |
| 7 <sup>a</sup>  | 16/10/2012 | Corrente elétrica e resistência   |
|                 | 18/10/2012 | Corrente elétrica e resistência   |
| 8 <sup>a</sup>  | 23/10/2012 | Circuitos de corrente contínua  |
|                 | 25/10/2012 | Circuitos de corrente contínua  |
| 9 <sup>a</sup>  | 30/10/2012 | O campo magnético   |
|                 | 01/11/2012 | Fontes de campo magnético   |
| 10 <sup>a</sup> | 06/11/2012 | Fontes de campo magnético   |
|                 | 08/11/2012 | Lei de Faraday e indutância   |
| 11 <sup>a</sup> | 13/11/2012 | Lei de Faraday e indutância   |
|                 | 15/11/2012 | <b>Dia não letivo (Proclamação da República)</b>  |
| 12 <sup>a</sup> | 20/11/2012 | <b>Prova P2</b>   |
|                 | 22/11/2012 | Equações de Maxwell   |
| 13 <sup>a</sup> | 27/11/2012 | Ondas eletromagnéticas  |
|                 | 29/11/2012 | Ondas eletromagnéticas  |
| 14 <sup>a</sup> | 04/12/2012 | Ondas eletromagnéticas  |
|                 | 06/12/2012 | Interferência   |
| 15 <sup>a</sup> | 11/12/2012 | Interferência   |
|                 | 13/12/2012 | Difração  |
| 16 <sup>a</sup> | 18/12/2012 | Difração  |
|                 | 20/12/2012 | <b>Prova P3, Entrega do trabalho T</b>  |
| 17 <sup>a</sup> | 19/02/2013 | Revisão para Recuperação  |
|                 | 21/02/2013 | Aula de resolução de exercícios para Recuperação  |
| 18 <sup>a</sup> | 26/02/2013 | Aula de resolução de exercícios para Recuperação<br>Prova substitutiva (de acordo com o Art. 74 da Res. nº 17/CUn/97) |
|                 | 28/02/2013 | <b>Recuperação REC</b>  |

**OBSERVAÇÃO:** O semestre acadêmico no Campus Araranguá começará em 10/09/2012. As aulas da primeira semana (dias 4 e 6 de setembro) serão repostas através de atividades extraclasse e de aulas para resolução de exercícios na véspera das provas.

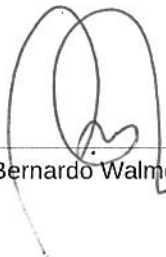
| FERIADOS NO SEMESTRE |                          |
|----------------------|--------------------------|
| 07/11/2012           | Independência do Brasil  |
| 12/10/2012           | Nossa Senhora Aparecida  |
| 02/11/2012           | Finados                  |
| 15/11/2012           | Proclamação da República |

## XII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. RESNICK, Robert; HALLIDAY, David; KRANE, Kenneth S.; STANLEY, Paul E. **Física**. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2004. 390p. Volume 3.
2. YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A.; FORD, A. Lewis. **Física**. 12. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008. 448p. Volume 3.
3. TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. **Física para cientistas e engenheiros**. 6. ed. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos, 2009. 556p. Volume 2.
4. RESNICK, Robert; HALLIDAY, David; KRANE, Kenneth S.; STANLEY, Paul E. **Física**. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2004. 400p. Volume 4.
5. YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. **Física**. 12. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008. 440p. Volume 4.

## XIII. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física**. 8. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2009. 408p. Volume 3.
2. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física**. 8. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2009. 432p. Volume 4.
3. NUSSENZVEIG, Herch Moyses. **Curso de Física Básica**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1997. 323p. Volume 3.
4. NUSSENZVEIG, Herch Moyses. **Curso de Física Básica**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1997. 437p. Volume 4.
5. SERWAY, Raymond A.; JEWETT JR, John W. **Princípios de Física**. 1. ed. São Paulo: Thomson, 2004. 348p. Volume 3.
6. SERWAY, R. A.; JEWETT JR, J. W. **Princípios de Física**. 1. ed. São Paulo: Thomson, 2004. 1256p. Volume 4.
7. ALONSO, Marcelo; FINN, Edward J. **Física: Um curso universitário**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005. 596p. Volume 2.
8. CHAVES, Alaor. **Física básica: Eletromagnetismo**. 1. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2007. 300p.
9. REGO, Ricardo Afonso do. **Eletromagnetismo Básico**. 1. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2010. 324p.

  
Prof. Bernardo Walmott Borges

Aprovado na Reunião do Colegiado do Curso em 10/09/12

  
Coordenação

Prof. Dra. Luciana Bolan Fraga  
Sub Coordenadora do Curso de Graduação  
em Engenharia da Computação  
SIAPE: 1805632 Portaria nº 107