



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

PORTARIA Nº 27/2016

O Pró-reitor de Ensino do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, no uso de suas atribuições, resolve aprovar "*ad referendum*" da Câmara de Ensino, para **o Curso Superior de Engenharia de Controle e Automação, do câmpus Charqueadas**, para vigor a partir do primeiro semestre letivo de 2017:

1 - Os programas das disciplinas do 5º período letivo, da matriz curricular nº 6241.

Esta portaria entra em vigor a partir da sua data de publicação.

Pelotas, 22 de novembro de 2016.

Assinatura manuscrita em tinta preta, legível como 'Ricardo Pereira Costa'.

Pró-reitor de Ensino  
Ricardo Pereira Costa



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

<b>DISCIPLINA:</b> Metrologia Aplicada	
<b>Vigência:</b> a partir de 2015/1	<b>Período letivo:</b> 5º semestre
<b>Carga horária total:</b> 30 h	<b>Código:</b> CH_SUP.69
<b>Ementa:</b> Introdução à metrologia dimensional. Estudo de erros geométricos de fabricação (forma, medida, posição, rugosidade). Tecnologia de medição mecânico, óptico, elétrico e pneumático. Estudo de escalas e utilização de paquímetros, micrômetros, medidores de deslocamento, instrumentos auxiliares de medição, calibradores e máquinas de medir por coordenadas, princípios e instrumentos para determinação de superfícies.	

### Conteúdos

#### UNIDADE I – Metrologia

- 1.1 Sistema Brasileiro de Metrologia – Unidades Fundamentais
- 1.2 Vocabulário Internacional de Metrologia
- 1.3 Erros de Medição
- 1.4 Instrumentos básicos de medidas (Paquímetro, Micrômetro, Relógio, Comparador, Goniômetro)
- 1.5 Tolerâncias Dimensionais
- 1.6 Tolerâncias Geométricas
- 1.7 Calibradores
- 1.8 Máquina de Medição por Coordenadas
- 1.9 Princípios e instrumentos para determinação de superfícies

### Bibliografia básica

- SILVA NETO, J. C. **Metrologia e Controle Dimensional**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
- BINI, E.; RABELLO, I. D. **A Técnica de Ajustagem: Metrologia, Medição, Roscas e Acabamentos**. São Paulo: Hemus, 2004.
- AGOSTINHO, Oswaldo Luiz. **Tolerâncias, Ajustes, Desvios e Análise de Dimensões**. São Paulo: Edgard Blücher, 1990.
- INMETRO. **Medida, Normalização e Qualidade**. INMETRO.

### Bibliografia complementar

- CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia Mecânica**. Vol. 1. São Paulo: Mcgraw-Hill, 1986.
- CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia Mecânica**. Vol. 2. São Paulo: Mcgraw-Hill, 1986.
- CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia Mecânica**. Vol. 3. São Paulo: Mcgraw-Hill, 1986.
- INMETRO. **Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais em Metrologia**. Rio de Janeiro: INMETRO, 2005.
- INMETRO. **Sistema Internacional de Unidades**. INMETRO.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

CUNHA, Lauro Salles; CRAVENCO, Marcelo Padovani. **Manual prático do mecânico.** ed. rev., ampl. e atual. São Paulo: Hemus, 2007. 584 p. ISBN 978852890506.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

<b>DISCIPLINA: Mecanismos</b>	
<b>Vigência:</b> a partir de 2015/1	<b>Período letivo:</b> 5º semestre
<b>Carga horária total:</b> 60 h	<b>Código:</b> CH_SUP.70
<b>Ementa:</b> Introdução ao conceito de graus de liberdade. Estudo da cinemática de mecanismos aplicado às máquinas. Análise dos deslocamentos, velocidades e acelerações. Estudo as propriedades dos sistemas articulados. Propriedades e aplicações de conectores flexíveis. Estudo da nomenclatura e classificação dos cames.	

## Conteúdos

### UNIDADE I – Classificação dos Mecanismos

- 1.1 Classificação e nomenclatura dos principais tipos de mecanismos

### UNIDADE II - Grau de Liberdade

- 2.1 Mecanismos espaciais e planares
- 2.2 Elos e juntas
- 2.3 Lei de Grashof
- 2.4 Cálculo da mobilidade

### UNIDADE III - Análise Cinemática

- 3.1 Análise cinemática de sistemas articulados
- 3.2 Análise e determinação da função posição, velocidade e aceleração para sistemas articulados
- 3.3 Sistema cursor-biela-manivela

### UNIDADE IV - Cames

- 4.1 Classificação de Cames e seguidores
- 4.2 Diagrama de deslocamento
- 4.3 Projeto gráfico

### UNIDADE V - Engrenagens

- 5.1 Engrenagens cilíndricas de dentes retos
- 5.2 Cálculo de folga e interferência
- 5.3 Cálculo do fator de contato
- 5.4 Engrenagens corrigidas
- 5.5 Engrenagens cilíndricas de dentes helicoidais
- 5.6 Engrenagens Cônicas
- 5.7 Engrenagens de parafuso-sem-fim e coroa

### UNIDADE VI - Planetários e Redutores

- 6.1 Cálculo, projeto e simulação de planetários e redutores

### UNIDADE VII - Mecanismos de Cadeia Aberta

- 7.1 Mecanismos espaciais
- 7.2 Introdução à Robótica
- 7.3 Matrizes de transformação



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

7.4 Ângulos de Euler

7.5 Parâmetros de Denavit e Hartenberg

### **Bibliografia básica**

NORTON, R. L. **Cinemática e Dinâmica dos Mecanismos**. 1ª ed. Porto Alegre: AMGH, 2010.

HIBBELER, R. C. **Dinâmica: Mecânica para engenharia**. 12ª ed. São Paulo, SP: Prentice Hall, 2011.

MERIAM, J. L.; KRAIGE, L. G. **Mecânica: dinâmica**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999, 506 p.

### **Bibliografia complementar**

UICKER Jr., John Joseph; PENNOCK, G. R.; SHIGLEY, Joseph Edward. **Theory of machines and mechanisms**. 3th ed. New York: Oxford University Press, 2003. 734p.

SHIGLEY, Joseph Edward; MISCHKE, Charles R.; BUDYNAS, Richard G. **Projeto de engenharia mecânica**. 7ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 960 p.

DUBBEL, H. **Manual da Construção de Máquinas**. Vol. 1. 13ª ed. São Paulo, HEMUS, 2000.

DUBBEL, H. **Manual da Construção de Máquinas**. Vol. 2. 13ª ed. São Paulo, HEMUS, 2000.

NORTON, Robert L. **Projeto de máquinas: uma abordagem integrada**. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

<b>DISCIPLINA: Circuitos Elétricos II</b>	
<b>Vigência:</b> a partir de 2015/1	<b>Período letivo:</b> 5º semestre
<b>Carga horária total:</b> 60 h	<b>Código:</b> CH_SUP.71
<b>Ementa:</b> Introdução à análise fasorial. Cálculo da Potência. Estudo do acoplamento magnético e transformadores. Análise de circuitos polifásicos. Introdução básica de Fourier e Laplace. Análise de circuitos no domínio da frequência. Aplicação de Transformadas de Fourier e de Laplace em circuitos.	

## Conteúdos

### UNIDADE I – Função Senoidal e Conceito de Fasor

- 1.1 Geração de Tensão Alternada
- 1.2 Corrente Alternada
- 1.3 Valores Característicos de Tensão e Corrente
- 1.4 Resistência em Circuito C.A.
- 1.5 Relação de Fase
- 1.6 Fasores

### UNIDADE II - Resposta de Regime Senoidal

- 2.1 Indutor e Indutância
- 2.2 Circuito CA com Indutância Pura
- 2.3 Circuito RL
- 2.4 Capacitor e Capacitância
- 2.5 Circuito CA com Capacitância Pura
- 2.6 Circuito RC e RLC
- 2.7 Análise em Regime Senoidal: análise de malhas e análise nodal
- 2.8 Teorema da Superposição
- 2.9 Transformação de Fontes
- 2.10 Teoremas de Thévenin e Norton

### UNIDADE III - Potência

- 3.1 Potência Ativa, Reativa e Aparente
- 3.2 Correção de Fator de Potência

### UNIDADE IV - Circuitos Trifásicos

- 4.1 Sistemas Trifásicos
- 4.2 Ligação Estrela
- 4.3 Ligação Triângulo
- 4.4 Potência em Sistemas Trifásicos

### UNIDADE V - Circuitos Acoplados Magneticamente

- 5.1 Indutância e Indutância Mútua
- 5.2 Força Eletromotriz Induzida
- 5.3 Circuitos de Duas Portas



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

### **Bibliografia básica**

BOYLESTAD, R. L. **Introdução à Análise de Circuitos**. 10ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

ALBUQUERQUE, R. O. **Análise de Circuitos em Corrente Alternada**. 2ª ed. São Paulo: Érica, 2007.

ALBUQUERQUE, R. O. **Análise de Circuitos em Corrente Contínua**. 2ª ed. São Paulo: Érica, 2009.

### **Bibliografia complementar**

BOYLESTAD, R. L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. São Paulo, Prentice Hall, 2004.

JOHNSON, D. E.; HILBURN, J. L.; JOHNSON, J. R. **Fundamentos de análise de circuitos elétricos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1994.

ALEXANDER, C. K.; SADIKU, M. N. O.; PARMA, G. G. **Fundamentos de Circuitos Elétricos**. Porto Alegre: Bookman, 2003.

MARKUS, O. **Circuitos Elétricos: corrente contínua e corrente alternada: teoria e exercícios**. 8ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

NAHVI, M.; RIBEIRO, G. M. **Teoria e problemas de circuitos elétricos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

<b>DISCIPLINA: Eletrônica Básica</b>	
<b>Vigência:</b> a partir de 2015/1	<b>Período letivo:</b> 5º semestre
<b>Carga horária total:</b> 60 h	<b>Código:</b> CH_SUP.72
<b>Ementa:</b> Estudo da física dos semicondutores. Análise das propriedades da junção PN. Aplicação dos diodos semicondutores. Aplicações de diodos especiais. Análise de transistores bipolares de função e transistores de efeito de campo. Estudo dos amplificadores operacionais.	

## Conteúdos

### UNIDADE I – Física dos Semicondutores

- 1.1 Estrutura dos Semicondutores
- 1.2 Materiais tipo P e N

### UNIDADE II - Diodos Semicondutores

- 2.1 Diodos retificadores de sinal
- 2.2 Diodo Zener
- 2.3 Diodos emissores de luz (LED)

### UNIDADE III - Transistor Bipolar de Junção

- 3.1 Características dos transistores bipolares de junção
- 3.2 Polarização
- 3.3 Amplificadores

### UNIDADE IV - Transistor de Efeito de Campo

- 4.1 Características dos transistores de efeito de campo
- 4.2 Polarização
- 4.3 Amplificadores

### UNIDADE V - Amplificadores Operacionais

- 5.1 Características dos Amplificadores
- 5.2 Aplicações

## Bibliografia básica

ALMEIDA, José Luiz Antunes de. **Dispositivos semicondutores:** Tiristores, Controle de Potência em C.C. e C.A. 12. ed. São Paulo: Érica, 2011.  
IDOETA, Ivan Valeije. **Elementos de eletrônica digital.** 41ª ed. São Paulo: Érica, 2012.  
SEDRA, A. S. **Microeletrônica.** 5ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2007.

## Bibliografia complementar

MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica.** 4. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2009.  
MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica.** Vol. 1. 4. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2006.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

SCHULER, Charles. **Eletrônica I**. 7. ed. Porto Alegre: Mc Graw Hill, 2013.  
BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis; SIMON, Rafael Monteiro.  
**Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 8. ed. São Paulo: Pearson  
Prentice Hall, 2004.  
CATHEY, Jimmie J. **Teoria e Problemas de Dispositivos e Circuitos  
Eletrônicos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

<b>DISCIPLINA: Sistemas e Sinais</b>	
<b>Vigência:</b> a partir de 2015/1	<b>Período letivo:</b> 5º semestre
<b>Carga horária total:</b> 90 h	<b>Código:</b> CH_SUP.73
<b>Ementa:</b> Introdução ao estudo de sinais e sistemas. Representação matemática de sinais e classificação de sistemas. Análise de sistemas lineares e invariantes no tempo (LIT). Representação matemática usando equações diferenciais. Análise da resposta transitória e em regime permanente. Estudo da função de transferência, polos e zeros e estabilidade. Análise da resposta em frequência. Representação de sistemas no espaço de estados. Projeto de Filtros Analógicos.	

### Conteúdos

#### UNIDADE I – Introdução ao Estudo de Sinais e Sistemas

- 1.1 Introdução ao curso e aos sinais e sistemas

#### UNIDADE II - Representação Matemática de Sinais

- 2.1 Séries de Fourier
- 2.2 Séries de Taylor e MacLaurin
- 2.3 Classificação de Sinais

#### UNIDADE III - Sistemas Lineares e Invariantes no Tempo

- 3.1 Classificação de sistemas
- 3.2 Resposta ao impulso
- 3.3 Teorema da convolução

#### UNIDADE IV - Representação Matemática usando Equações Diferenciais

- 4.1 Método dos coeficientes a determinar
- 4.2 Solução homogênea e solução particular
- 4.3 Resposta transitória e regime permanente
- 4.4 Solução de equações diferenciais pela transformada de Laplace

#### UNIDADE V - Função de Transferência

- 5.1 Função de transferência
- 5.2 Polos e zeros
- 5.3 Estabilidade

#### UNIDADE VI - Resposta em Frequência

- 6.1 Variáveis de estado
- 6.2 Modelagem de sistemas no espaço de estado
- 6.3 Solução das equações de estado

#### UNIDADE VII - Filtros Analógicos

- 7.1 Tipos de filtros
- 7.2 Técnicas de projetos



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

### **Bibliografia básica**

OPPENHEIM, A. V; WILLSKY, A. S. **Sinais e Sistemas**. 2ª Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

LATHI, B. P. **Sinais e Sistemas Lineares**. 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

HAYKIN, S.; VAN VEEN, B. **Sinais e Sistemas**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

### **Bibliografia complementar**

HSU, H. P. **Sinais e Sistemas - Coleção Schaum**. 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

PALM III, W. J. **Introdução ao MATLAB para engenheiros**. 3ª Ed. Mc Graw Hill, 2013.

OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**. 5ª Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

ROBERTS, M. J. **Fundamentos em sinais e sistemas**. São Paulo: McGraw-Hill, 2009.

GIROD, B.; RABENSTEIN, R.; STENGER, A; **Sinais e Sistema**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

<b>DISCIPLINA:</b> Microcontroladores	
<b>Vigência:</b> a partir de 2015/1	<b>Período letivo:</b> 5º semestre
<b>Carga horária total:</b> 60 h	<b>Código:</b> CH_SUP.74
<b>Ementa:</b> Histórico e evolução dos microcontroladores. Estudo das arquiteturas computacionais e arquiteturas básicas de microcontroladores. Análise de registradores de funções especiais e instrução de programação. Estudo de interfaceamento, periféricos, temporizadores e contadores. Aplicação da programação para memórias digitais, ambiente de programação. Aplicações práticas de programação de microcontroladores.	

### Conteúdos

#### UNIDADE I – Introdução e Histórico

- 1.1 Histórico e evolução dos microcontroladores

#### UNIDADE II - Arquiteturas de Microcontroladores

- 2.1 Modelos de arquiteturas de microcontroladores
- 2.2 CPU
- 2.3 Unidade de controle
- 2.4 Dispositivo de memória
- 2.5 Dispositivo de entrada e saída

#### UNIDADE III - Programação em Memórias Digitais

- 3.1 Tipos de memórias
- 3.2 Leitura e escrita em memórias
- 3.3 Memória de dados, memória de programa, pilha

#### UNIDADE IV - Registradores de Funções Especiais

- 4.1 Registradores de Funções Especiais
- 4.2 Configurações básicas

#### UNIDADE V - Interfaceamento e Periféricos

- 5.1 Interfaces e varreduras
- 5.2 Conversão A/D e D/A
- 5.3 Comunicação serial
- 5.4 Módulos de captura

#### UNIDADE VI - Programação

- 6.1 Linguagem *Assembly* e C
- 6.2 Temporizadores e contadores
- 6.3 Interrupções dos Periféricos
- 6.4 Aplicação em microcontroladores

### Bibliografia básica

NICOLOSI, Denys E. C. **Laboratório de Microcontroladores:** Família 8051: Treino de instruções, hardware e software. São Paulo: Érica, 2008.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

PEREIRA, F. **Microcontroladores PIC: Programação em C**. 7. ed. São Paulo: Érica, 2009.

MONK, Simon. **Programação com arduino: começando com sketches**. Porto Alegre: Bookman, 2013.

### **Bibliografia complementar**

PEREIRA, Fabio. **Microcontroladores PIC: técnicas avançadas**. 6. ed. São Paulo: Érica, 2008.

ZANCO, Wagner da Silva. **Microcontroladores PIC: técnicas de software e hardware para projetos de circuitos eletrônicos, com base no PIC16F877A**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008.

ORDONEZ, E. D. M.; PENTEADO, C. G.; SILVA, A. C. R. **Microcontroladores e FPGAs: aplicações em automação**. São Paulo, Novatec, 2006.

PEREIRA, Fábio. **Microcontroladores MSP430: teoria e prática**. São Paulo: Érica, 2005.

SÁ, Maurício Cardoso. **Programação C para microcontroladores 8051**. São Paulo: Érica, 2005.