



**FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR**

<b>CÓDIGO:</b> FEMEC41041	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Metrologia	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica		<b>SIGLA:</b> FEMEC
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 30	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 30	<b>CH TOTAL:</b> 60

**OBJETIVOS**

Relacionar as diversas grandezas mensuráveis e suas unidades segundo o Sistema Internacional. Conhecer a legislação metrológica brasileira. Caracterizar e operar os principais instrumentos de medição dimensional: princípio de funcionamento, leitura, aplicação, cuidados, exatidão e calibração.

**EMENTA**

Conceitos preliminares; Sistemas internacionais de medidas; A metrologia no Brasil (órgãos governamentais, laboratórios, redes de metrologia); Sistema generalizado de medição; Erros de medição; Incerteza; Calibração dos sistemas de medição; Instrumentos simples de medidas lineares; Instrumentos simples de medidas angulares; Instrumentos comparadores; Instrumentos auxiliares de medição; Projetor de perfil; Microscópio ferramenteiro; Metroscópio horizontal; Rugosímetro, MM3C; Desvios de forma e posição; Instrumentos especiais de medição.

**PROGRAMA**

1. Introdução
  - 1.1. A metrologia no Brasil
  - 1.2. Legislação Metrológica Brasileira
  - 1.3. O INMETRO
2. Conceitos Preliminares sobre Medições
  - 2.1. Conceitos fundamentais, terminologia
  - 2.2. Processo de medição
  - 2.3. Sistemas internacionais de medidas
3. Sistema Generalizado de Medição
  - 3.1. Métodos básicos de medição
  - 3.2. Parâmetros característicos de sistemas de medição
  - 3.3. Representação dos resultados de uma medição

4. Erro de Medição
  - 4.1. Tipos de erros
  - 4.2. Estimação dos erros de medição
  - 4.3. Incertezas e fontes de erros
  - 4.4. Minimização do erro de medição
5. Avaliação da Incerteza em Medições Diretas
  - 5.1. Incertezas padrão
  - 5.2. Incertezas combinadas
  - 5.3. Incertezas expandidas
6. Calibração dos Sistemas de Medição
  - 6.1. Operações básicas de qualificação de sistemas
  - 6.2. Métodos de calibração
  - 6.3. Procedimento geral de calibração
7. Tolerâncias Dimensionais
  - 7.1. Conceitos fundamentais
  - 7.2. Sistemas de tolerâncias e ajustes
  - 7.3. Classe de ajustes
8. Tolerâncias geométricas
  - 8.1. Conceitos fundamentais, terminologia
  - 8.2. Classificação dos desvios, simbologia e indicações no desenho
  - 8.3. Métodos de medição
9. Rugosidade superficial
  - 9.1. Conceitos fundamentais. Terminologia
  - 9.2. Importância da avaliação da rugosidade superficial
  - 9.3. Parâmetros para avaliar a rugosidade superficial
  - 9.4. Métodos de Medição
10. Controle Estatístico da Qualidade
11. Aulas de Laboratório
  - 11.1. Introdução ao Laboratório
  - 11.2. Régua, Exercício de medição
  - 11.3. Paquímetro, Exercício de medição
  - 11.4. Transferidores. Exercício de medição
  - 11.5. Micrômetros. Exercício de medição
  - 11.6. Relógios Comparadores. Exercício de medição
  - 11.7. Blocos-adrão. Questionário
  - 11.8. Calibradores limites, comparador pneumático e comparador de diâmetro interno. Questionário
  - 11.9. Rugosímetro. Exercício de medição
  - 11.10. Calibração de um Sistema de Medição. Relatório
  - 11.11. Metroscópio Horizontal. Questionário
  - 11.12. Microscópio Ferramenteiro. Exercício de Medição
  - 11.13. Projetor de Perfil. Exercício de medição
  - 11.14. Ensaio geométricos: Instrumentos convencionais. Relatório
  - 11.15. Ensaio geométricos. Máquina de medir. Relatório
  - 11.16. Máquinas de medir a Três Coordenadas. Exercício de medição
  - 11.17. Revisão geral
  - 11.18. Prova prática

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

AGOSTINHO, O.L.; Rodrigues, A.C.S.; Lirani, J. – Tolerâncias, Ajustes, Desvios e Análise de Dimensões, Editora Edgard Blucher Ltda, 1997.

INMETRO “Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia – VIM”. 2007.

INMETRO, SI – Sistema Internacional de Unidades. Rio de Janeiro, 2007.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

FELIX, J.C. – A Metrologia no Brasil, Qualitymark Editora, 1995.

GONÇALVES JR., A.A. – Apostila de Metrologia – Parte 1, Laboratório de Metrologia e Automatização, Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.

ISOTAG 4/WG 3 – “Guide to the Expression of Uncertainty in measurement”, Geneva Switzerland, 1993.

MITUTOYO, 1990, “Instrumentos para Metrologia Dimensional: Utilização Manutenção e Cuidados, Apostila NBR.

NBR ISO 4287 “Especificações geométricas do produto (GPS) – Rugosidade: Método do perfil – Termos, definições e parâmetros da rugosidade”. Set. 2002 (arquivo eletrônico)

NBR6158 “Sistema de tolerâncias e ajustes”. Jun, 1995 (arquivo eletrônico)

NBR6409 “Tolerâncias geométricas – Tolerâncias de forma, orientação, posição e batimento – Generalidades, símbolos, definições e indicações em desenho”. Maio 1997 (arquivo eletrônico).

## APROVAÇÃO

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Carimbo e assinatura do Coordenador do Curso

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Carimbo e assinatura do Diretor da  
Unidade Acadêmica



**FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR**

<b>CÓDIGO:</b> FEMEC41042	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Microestrutura e Propriedade dos Materiais	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica		<b>SIGLA:</b> FEMEC
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15	<b>CH TOTAL:</b> 60

**OBJETIVOS**

Correlacionar a estrutura interna e o comportamento mecânico dos materiais utilizados na mecânica, como os materiais metálicos, cerâmicos e poliméricos. Empregar técnicas a fim de obter informações acerca da macro e micro estrutura dos materiais.

**EMENTA**

Solidificação; Diagramas de equilíbrio; Mecanismos de endurecimento via deformação; Mecanismos de endurecimento via solidificação; Mecanismos de endurecimento via transformações de fase no estado sólido.

**PROGRAMA**

1. Solidificação
  - 1.1. Introdução
  - 1.2. Nucleação
  - 1.3. Crescimento
  - 1.4. Defeitos de solidificação
  - 1.5. Efeito da temperatura na estrutura dos sólidos poliméricos
2. Diagramas de equilíbrio
  - 2.1. Introdução
  - 2.2. Diagramas unários
  - 2.3. Diagramas binários
  - 2.4. Soluções sólidas
  - 2.5. Diagramas isomorfos
  - 2.6. Diagramas eutéticos
  - 2.7. Diagramas com mais de uma reação invariante
3. Mecanismos de endurecimento via deformação
  - 3.1. Deformação elástica

- 3.2. Deformação plástica
- 3.3. Mecanismos de deformação plástica
- 3.4. Mecanismos de fratura
- 3.5. Encruamento
- 3.6. Mecanismos de recuperação (recristalização)
- 4. Mecanismos de endurecimento via solidificação
  - 4.1. Introdução
  - 4.2. Parâmetros de controle da estrutura fundida (endurecimento via refino do grão)
  - 4.3. Endurecimento via solução sólida
  - 4.4. Endurecimento via dispersão
  - 4.5. Mecanismos de endurecimento em polímeros
- 5. Mecanismos de endurecimento via transformações de fase no estado sólido
  - 5.1. Introdução
  - 5.2. Endurecimento por precipitação
  - 5.3. Transformação eutetóide
  - 5.4. Transformação martensítica
  - 5.5. Transformação bainítica
  - 5.6. Mecanismos de tenacificação
  - 5.7. Revenido
  - 5.8. Transformações de tenacificação induzidas por tensão (cerâmicos)
- 6. Descrição das aulas de laboratório
  - 6.1. Preparação macro e micrográfica
  - 6.2. Observação macro e micrográfica
  - 6.3. Diagramas de equilíbrio
  - 6.4. Deformação no cobre
  - 6.5. Recristalização no Cobre
  - 6.6. Estrutura do lingote metálico
  - 6.7. Endurecimento por precipitação
  - 6.8. Transformações de fase

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- ASKELLAND, D.R., 1993, "The Science and Engineering of Materials", Ed. Chapman & Hall, London, UK.
- CAMPOS FILHOS, M.P. e Davis, G.J., "Solidificação e Fundição de Metais e Suas Ligas, Editora LTC, Rio de Janeiro, 1978.
- DIETER, G.E., "Metalurgia Mecânica", Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1982.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- COLPAERT, H., "Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns", Editora Edgard Blücher, São Paulo, 1967.
- FELBECK, D.K., "Introdução aos Mecanismos de Resistência Mecânica", Ed. Edgard Blücher, São Paulo, 1971.
- GUY, A. G., "Ciência dos Materiais", Ed. LTC, Rio de Janeiro, 1980.
- RASLAN, A.A. "Curso de Introdução à Ciência dos Materiais, UFU, Uberlândia, 1982.
- Reed-Hill, "Princípios de Metalurgia Física", Ed. Guanabara Dois, Rio De Janeiro, 1981.

SUBBARAO, E.C. et all., "Experiências de Ciência dos Materiais", Ed. Edgard Blücher, São Paulo, 1973.  
VAN VLACK, L.H., "Princípios de Ciências dos Materiais", Ed. Edgar Blucher, São Paulo, 1970.  
WULFF, J. et all., "Ciência dos Materiais", Vols. I,II e III, Ed. LTC, Rio de Janeiro, 1972.

**APROVAÇÃO**

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Carimbo e assinatura do Coordenador do Curso

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Carimbo e assinatura do Diretor da  
Unidade Acadêmica



**FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR**

<b>CÓDIGO:</b> INFIS49040	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Mecânica dos Sólidos	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Instituto de Física		<b>SIGLA:</b> INFIS
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 75	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15	<b>CH TOTAL:</b> 90

**OBJETIVOS**

Identificar e calcular os vários tipos de esforços atuantes em uma estrutura isostática; Determinar as tensões e deformações decorrentes dos vários esforços solicitantes em estruturas simples; Exibir noções de dimensionamento estrutural

**EMENTA**

Solicitação Axial; Esforço cortante puro; Estudo das tensões em um ponto; Momento de inércia ou momento de segunda ordem; Torção em vigas e eixos maciços; Flexão; Deflexão em vigas e barras curvas simples

**PROGRAMA**

1. Solicitação Axial
  - 1.1. Morfologia das estruturas, definição, limitações e suposições em Mecânica dos Sólidos
  - 1.2. Tensão normal e deformação
  - 1.3. Lei de Hooke
  - 1.4. Diagrama convencional tensão x deformação
  - 1.5. Coeficiente de Poisson
  - 1.6. Tubos cilíndricos e reservatórios esféricos de parede fina
  - 1.7. Ensaio de tração pura em material dúctil
  - 1.8. Ensaio de tração e Compressão pura em material frágil
  - 1.9. Ensaio de tração pura para determinação do coeficiente de Poisson
2. Corte
  - 2.1. Lei de Hooke para o cisalhamento
  - 2.2. Diagrama tensão cisalhamento e ângulo de distorção
3. Estudo das Tensões em um Ponto
  - 3.1. Nomenclatura das tensões
  - 3.2. Estado plano de tensão

- 3.2.1. Dedução das expressões gerais para o cálculo da tensão normal
- 3.2.2. Representação gráfica - Círculo de Mohr
- 3.2.3. Eixos e tensões normais principais
- 4. Torção em Eixos Maciços de Seções Quaisquer
  - 4.1. Dedução das expressões para cálculo da tensão cisalhante e ângulo de torção para seção circular
  - 4.2. Teoremas gerais
  - 4.3. Molas helicoidais
  - 4.4. Combinação de torção força axial
  - 4.5. Ensaio de torção pura
  - 4.6. Ensaio de molas helicoidais de pequeno passo
- 5. Momento de Inércia ou Momento de Segunda Ordem
  - 5.1. Momento de inércia axial
  - 5.2. Momento de inércia polar
  - 5.3. Teorema de Steiner
  - 5.4. Momento de inércia de figuras compostas com formatos geométricos comuns
  - 5.5. Produto de inércia
  - 5.6. Teorema de Steiner para produto de inércia
- 6. Flexão
  - 6.1. Flexão pura
    - 6.1.1. Dedução da expressão para cálculo da tensão normal
    - 6.1.2. Linha neutra
  - 6.2. Flexão simples - distribuição das tensões cisalhantes
  - 6.3. Flexão composta
  - 6.4. Flexão – torção
  - 6.5. Ensaio de flexão simples em viga bi-apoiada para verificação da tensão normal
  - 6.6. Ensaio de flexão simples em vigas coladas e superpostas para verificação das tensões cisalhantes à fibras
- 7. Deflexão em Vigas e Barras Curvas Simples
  - 7.1. Equação diferencial da linha elástica
  - 7.2. Método da superposição
  - 7.3. Método das funções singulares
  - 7.4. Método da energia
    - 7.4.1. Dedução da expressão geral da energia de deformação
    - 7.4.2. Teorema de Castigliano
    - 7.4.3. Integral de Mohr
  - 7.5. Ensaio de flexão simples para obtenção de deflexão
  - 7.6. Ensaio de flexão simples para obtenção da rotação
- 8. LABORATÓRIOS
  - 8.1. Ensaio de tração em material dúctil;
  - 8.2. Ensaio de tração e compressão em material frágil;
  - 8.3. Determinação do Coeficiente de Poisson através do Strain-gage;
  - 8.4. Ensaio de mola;
  - 8.5. Ensaio de torção; Ensaio de deflexão em vigas;
  - 8.6. Ensaio da medida da rotação em viga submetida à flexão;
  - 8.7. Tensão tangencial em viga

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HIBBELER, R. C., 2000, "Resistência dos Materiais", Editora: LTC, Brasil.  
HIGDON et al, 1996, "Mecânica dos Materiais", Guanabara Dois, 3ª ed., Brasil.  
SINGER, F. 1980, "Resistência de Materiais", Ed. Harla, São Paulo, Brasil, 636p.



## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- BEER, J. "Resistência dos Materiais", MarKron, 3 Edição, 1256 p.  
CRAIG, Roy. "Mechanics of Materials", 3rd edition, Copyrighted Materials, Wiley, 2011, 856 p.  
FEODOSIEV, V.S., 1972, "Resistência de Materiales", Ed. Mir, Moscou, Russia, 579p.  
HARDOG, "Strenght of Materials", Dover Publications, 352 p.  
HIGDON, A., 1981, "Mecânica dos Materiais". Guanabara Dois, Rio de Janeiro, Brasil, 549p.

## APROVAÇÃO

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Carimbo e assinatura do Coordenador do Curso

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Carimbo e assinatura do Diretor da  
Unidade Acadêmica



**FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR**

<b>CÓDIGO:</b> FAMAT49040	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Métodos Matemáticos Aplicados à Engenharia	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Matemática		<b>SIGLA:</b> FAMAT
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 75	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0	<b>CH TOTAL:</b> 75

**OBJETIVOS**

Aplicar efetivamente os fundamentos do Cálculo Diferencial e Integral na solução e na análise de problemas de engenharia.

**EMENTA**

Funções de uma variável complexa; transformada de Laplace ; séries de Fourier ; integrais e transformadas de Fourier; equações diferenciais parciais.

**PROGRAMA**

1. NÚMEROS COMPLEXOS

- 1.1 Números complexos, operações.
- 1.2 Forma polar dos números complexos, potenciação e radiciação.
- 1.3 A exponencial complexa.

2. TRANSFORMADA DE LAPLACE

- 2.1 A função gama.
- 2.2 Funções seccionalmente contínuas e funções de ordem exponencial.
- 2.3 Definição e condições de existência da transformada de Laplace.
- 2.4 Propriedades fundamentais, transformada de funções especiais, teorema do deslocamento.
- 2.5 Transformação de problemas de valor inicial.
- 2.6 Transformada inversa: método das frações parciais.
- 2.7 Transformadas de funções periódicas.
- 2.8 Funções de Heaviside e função impulso e suas transformadas.

- 2.9 Teorema da Convolução.
- 2.10 Aplicação: vibrações mecânicas.

### 3. SÉRIES DE FOURIER

- 3.1 Funções periódicas.
- 3.2 Séries de Fourier e condições de Dirichlet para convergência.
- 3.3 Expansão de funções periódicas em séries de Fourier, fenômeno de Gibbs.
- 3.4 Expansão de funções periódicas pares e de funções periódicas ímpares em séries de Fourier.
- 3.5 Expansão de funções não-periódicas em séries de Fourier.
- 3.6 Diferenciação e integração de séries de Fourier.
- 3.7 Identidade de Parseval.
- 3.8 Séries de Fourier na forma complexa.

### 4. INTEGRAIS DE FOURIER

- 4.1 Integral de Fourier como um limite de uma série de Fourier.
- 4.2 Identidade de Parseval para integrais de Fourier.
- 4.3 Integrais cosseno e seno de Fourier.
- 4.4 Transformada de Fourier.
- 4.5 Transformadas cosseno e seno de Fourier.
- 4.6 Teorema da Convolução.

### 5. EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARCIAIS

- 5.1 Definição, classificação e redução à forma canônica.
- 5.2 Exemplos de equações diferenciais parciais clássicas.
- 5.3 Princípio de superposição e separação de variáveis.
- 5.4 Condições de contorno e condições iniciais, problemas de valores de contorno.
- 5.5 Resolução da equação unidimensional do calor.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- ÁVILA, G. S. S. Variáveis Complexas e Aplicações. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1990.
- BOYCE, W. E. & DiPrima, R. C. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno. 9ª. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2010.
- ZILL, D. G. & Cullen, M. S. Equações Diferenciais. Vols. 1 e 2, 3a. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- EDWARDS, C. H. & Penney, D. E. Equações Diferenciais Elementares - com problemas de contorno. 3a. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1995.
- HSU, H.P. Análise de Fourier. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1973.
- KAPLAN, W. Cálculo Avançado. Vol. 2. São Paulo: Edgard Blucher & Editora da USP, 1972.

KREYSZIG, E. Matemática Superior. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1979.  
MEDEIROS, L. A. & Andrade, N. Iniciação às Equações Diferenciais Parciais. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1978.  
SPIEGEL, M. R. Análise de Fourier. São Paulo: McGraw-Hill. (Coleção Schaum). 1976.  
SPIEGEL, M. R. Transformadas de Laplace. São Paulo: McGraw-Hill. (Coleção Schaum). 1965.  
WYLIE, C. R. & Barrett, L. C. Advanced Engineering Mathematics. New York: McGraw-Hill, 1995.

### APROVAÇÃO

\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Carimbo e assinatura do Coordenador do Curso

\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Carimbo e assinatura do Diretor da  
Unidade Acadêmica



**FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR**

<b>CÓDIGO:</b> FEELT49041	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Eletrotécnica	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Elétrica		<b>SIGLA:</b> FEELT
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 60	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15	<b>CH TOTAL:</b> 75

**OBJETIVOS**

Fornecer ao aluno os conceitos fundamentais de eletrotécnica, circuitos de corrente alternadas, transformadores e máquinas rotativas, transmissão de energia elétrica, assim como proteção dos circuitos elétricos.

**EMENTA**

Conceitos básicos sobre eletrotécnica, elementos e leis de circuitos elétricos, circuitos de corrente alternada, circuitos monofásicos e trifásicos. Transformadores e máquinas rotativas (máquinas CC, máquinas síncrona, máquina de indução, servo motor e motor de passo). Transmissão de energia elétrica e dispositivos de proteção e proteção de sistemas elétricos.

**PROGRAMA**

1. Conceitos Básicos de Eletricidade: Corrente Elétrica. Lei de ohm
2. Circuitos Elétricos, Leis de Kirchhoff, Resistência, Trabalho e Potência: Circuitos Elétricos de Potência CA. Definição de Impedância. Fator de Potência. Indução Magnética, Indutância Mútua . Circuito Magnético.
3. Máquinas Elétricas e Transformadores: Conversão Eléto-mecânica de Energia. Transformadores. Máquina de Corrente Contínua. Construção , curvas características, seleção e instalação. Máquina Síncrona. Máquina de Indução. Circuito e Dispositivos para partida/parada e reversão de motores Motores Especiais: Motor passo, Servo motor.
4. Transmissão da Energia Elétrica: Transmissão de Energia Elétrica em CA. Transmissão de Energia Elétrica em CC. Perdas de Transmissão.
5. Dispositivos Eletrônico de Proteção e Proteção de Sistemas Elétricos: Dispositivos de Comando dos Circuitos. Dispositivos de Proteção dos Circuitos. Relês de Máxima e de Mínima. Interruptor de Corrente

de Fuga. Relés de tempo. Master Switsh. Relé de Partida. Comando de Disjuntores por Células Fotoelétricas.

6. Projetos contra descargas atmosféricas: Eletricidade atmosférica. O pára-raios e sua atuação. Classificação dos pára-raios. Resistência de Terra. NBR 5419 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOYLESTAD, R. L. **Introdução à análise de circuitos**. Tradução: José Lucimar do Nascimento; revisão técnica: Antonio Pertence Junior. 10. ed. 3. reimpressão. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR, C.; UMANS, S. D. **Máquinas Elétricas: com introdução à eletrônica de potência**. 6. ed. Bookman, 2006.

FRANCHI, Claiton Moro. **Acionamentos Elétricos**. 4. ed. 2. reimp. São Paulo: Érica, 2008.

KINDERMANN, G. **Proteção contra Descargas Atmosféricas em Estruturas Edificadas**. 3. ed. modificada e ampliada. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, EEL, LabPlan. 2003.

NASCIMENTO JUNIOR, Geraldo Carvalho do. **Máquinas Elétricas: Teoria e Ensaio**. 2. ed. 3. reimpressão. São Paulo: Érica, 2007.

NISKIER, Júlio; MACINTYRE, A J. **Instalações Elétricas**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5419: Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas**. Rio de Janeiro: ABNT, 2001.

GUSSOW, Milton. **Eletricidade Básica**. 2. ed. Revisada e Ampliada. São Paulo: Makron Books, 1997.

HÉLIO, Creder. **Instalações Elétricas**. 15. ed. Rio de Janeiro : LTC, 2007.

KOSOW, I. L.; **Máquinas Elétricas e Transformadores**. Porto Alegre: Editora Globo, 1977.

MARKUS, OTÁVIO. **Circuitos Elétricos de Corrente Contínua e Corrente Alternada**. 3. ed. São Paulo: Érica, 2003.

NAHVI, Mahmood; EDMINISTER, Joseph. **Circuitos Elétricos**. 2. ed. Coleção Schaum. Bookman, 2005.

NAVY, U. S. **Curso Completo de Eletricidade Básica**. Curitiba: Hemus, 2002.

### APROVAÇÃO

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Carimbo e assinatura do Coordenador do Curso

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Carimbo e assinatura do Diretor da  
Unidade Acadêmica



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b> FEMEC41040	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Dinâmica	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica		<b>SIGLA:</b> FEMEC
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 60	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0	<b>CH TOTAL:</b> 60

### OBJETIVOS

Capacitar o aluno a obter as equações do movimento para partículas, sistemas de partículas e corpos rígidos; aplicar os princípios da Mecânica à resolução de problemas de engenharia envolvendo partículas, sistemas de partículas e corpos rígidos.

### EMENTA

Dinâmica da partícula. Dinâmica do sistema de partículas. Dinâmica do corpo rígido. Fundamentos da mecânica analítica.

### PROGRAMA

1. Dinâmica da partícula
  - 1.1. Conceitos fundamentais: força e inércia
  - 1.2. Leis de Newton
  - 1.3. Quantidades de movimento linear e angular da partícula. Conservação das quantidades de movimento linear e angular
  - 1.4. Utilização da 2ª lei de Newton empregando sistema de referência móveis. As quatro forças de inércia. Equilíbrio dinâmico. Princípio de D'Alembert
  - 1.5. Princípio do trabalho - energia cinética
  - 1.6. Energia potencial. Princípio da conservação da energia mecânica
  - 1.7. Princípios do impulso-quantidade de movimento linear e angular
2. Dinâmica do sistema de partículas
  - 2.1. Forças externas e internas. Leis de Newton-Euler para o sistema de partículas
  - 2.2. Quantidade de movimento linear e angular para o sistema de partículas
  - 2.3. Movimento do centro de massa. Quantidade de movimento angular em relação ao centro de massa
  - 2.4. Conservação das quantidades de movimento linear e angular
  - 2.5. Energia cinética para o sistema de partículas. Princípio do trabalho - energia cinética. Princípio da

- conservação da energia mecânica para o sistema de partículas
- 2.6. Princípio do impulso-quantidade de movimento linear e angular para o sistema de partículas
- 2.7. Problemas envolvendo choques de partículas

### 3. Dinâmica do corpo rígido

- 3.1. Propriedades de inércia dos corpos rígidos. Centro de massa, momentos e produtos de inércia, raio de giração, eixos principais de inércia
- 3.2. Movimento de corpos rígidos em duas dimensões
  - 3.2.1. Quantidade de movimento angular para um corpo rígido em movimento plano
  - 3.2.2. Equações do movimento
  - 3.2.3. Equilíbrio dinâmico. Princípio de D'Alembert
  - 3.2.4. Sistemas de corpos rígidos
  - 3.2.5. Energia cinética para os corpos rígidos em movimento plano. Princípio do trabalho energia cinética. Princípio da conservação da energia
  - 3.2.6. Princípio do impulso-quantidade de movimento para os corpos rígidos em movimento plano. Conservação da quantidade de movimento
  - 3.2.7. Movimento impulsivo. Choques
- 3.3. Movimento de corpos rígidos em três dimensões
  - 3.3.1. Quantidade de movimento angular para um corpo rígido em 3 dimensões
  - 3.3.2. Equações do movimento. Equações de Euler
  - 3.3.3. Princípio de D'Alembert para os corpos rígidos em 3 dimensões
  - 3.3.4. Energia cinética para os corpos rígidos em 3 dimensões. Princípio do trabalho - energia cinética. Princípio da conservação da energia mecânica
  - 3.3.5. Princípio do impulso-quantidade de movimento para os corpos rígidos em três dimensões. Conservação da quantidade de movimento

### 4. Fundamentos da mecânica analítica

- 4.1. Graus de liberdade. Coordenadas generalizadas
- 4.2. Sistemas com restrição cinemática
- 4.3. Princípio do trabalho virtual. Forças generalizadas
- 4.4. Trabalho das forças generalizadas. Princípio de Hamilton
- 4.5. Equações de Lagrange do movimento.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- BEER, F. P., JOHNSTON Jr., E.R., 1994, *Mecânica Vetorial Para Engenheiros: Cinemática E Dinâmica*. 5ª Ed. revisada, Makron Books, Brasil
- MERIAM, J. L., KRAIGE, L.G., 2004, *Mecânica: Dinâmica*, 5ª Edição, Livros Técnicos e Científicos, Brasil.
- RADE, D.A., *Cinemática*, Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Mecânica, Apostila, 2005.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- FRANÇA, L. N. F.; MATSUMURA, A. Z.; *Mecânica Geral*, São Paulo, Editora Edgard Blücher Ltda., 2001.
- GIACAGLIA, G. E. O.; *Mecânica Geral*, Rio de Janeiro, Editora Campus, 1982.
- HIBBELER, R.C., 2007, *Dinâmica: Mecânica para a Engenharia*, 10ª Ed., Pearson.
- OGATA, K. *System Dynamics*, Prentice Hall, São Paulo, 1992.
- SANTOS, I. F., 2000, "*Dinâmica de Sistemas Mecânicos*", Makron Books, Brasil.
- SOUTAS-LITTLE, R.W., INMAN, D., 1999, "*Engineering Mechanics. Dynamics*", Editora Prentice Hall,



USA.

TENEMBAUM, R., 1997, "Dinâmica", Editora UFRJ, Brasil.

TIPLER, P. A., MOSCA, G., *Física para Cientistas e Engenheiros* - v.1., 6ª Ed., Rio de Janeiro: LTC, 2009.

**APROVAÇÃO**

\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Carimbo e assinatura do Coordenador do curso

\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Carimbo e assinatura do  
Diretor da Unidade Acadêmica