



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> FACULDADE DE COMPUTAÇÃO	<b>SIGLA:</b> FACOM	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Conhecer os conceitos básicos de computação. Conscientizar-se da importância da computação frente aos desafios científicos e tecnológicos. Utilizar-se de algoritmos e de técnicas de programação para formular adequadamente a solução de problemas de engenharia. Dominar ambientes de programação e utilizar linguagens de programação científica.

### 2. EMENTA

Fundamentos de algoritmos e sua representação em linguagens de alto nível. Procedimento e algoritmos fundamentais de sistemas computacionais. Estudo dos recursos de linguagens de programação de alto nível. Desenvolvimento e implementação de programas. Modularidade, depuração, testes, documentação de programas.

### 3. PROGRAMA

1. Introdução à Computação
2. Algoritmos e Programas
3. Compilação, Programa Fonte e Programa Objeto
4. Diretivas de Compilação
5. Variáveis, Constantes, Operadores
6. Expressões Matemáticas e Lógicas
7. Comando de Atribuição
8. Comandos de Entrada e de Saída
9. Estruturas de Controle de Fluxo
10. Comandos de Repetição
11. Matrizes e Strings
12. Ponteiros
13. Alocação de Memória
14. Funções
15. Entradas e Saídas Padronizadas
16. Manipulação de Arquivos
17. Tipos de Dados Avançados
18. Tipos de Dados Definidos pelo Usuário
19. Aulas de Laboratório: as atividades de laboratório devem ser relacionadas ao programa teórico da disciplina e previstas pelo professor a cada semestre..

#### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CHAPMAN, S., Fortran 95/2003 for Scientists & Engineers, McGraw-Hill Science/Engineering/Math; 3rd ed., 2007, ISBN-13: 978-0073191577

FORBELLONE, A. L. V., EBERSPACHER, H. F., Lógica de Programação, 2ª ed., Makron Books do Brasil, São Paulo, 2000.

GUIMARÃES, A. M., LAGES, N. A. C., Algoritmos e Estruturas de Dados, 1ª ed., LCT, Rio de Janeiro, 1985.

MIZRACHI, V. V., Treinamento em Linguagem C, Rio de Janeiro, Makron Books do Brasil, 1990

#### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

[ADAMS](#), J.C., [BRAINERD](#), W.S., [HENDRICKSON](#), R.A., [MAINE](#), R.E., [MARTIN](#), J.T., [SMITH](#), B.T., The Fortran 2003 Handbook: The Complete Syntax, Features and Procedures, Springer, 2008, ISBN-13: 978-1846283789

ASCENIO, A.F.G.; CAMPOS, E.A.V.; Fundamentos de Programação de Computadores: Algoritmos, Pascal, C/C++ e Java. 2ª Ed., SP. Prentice Hall. 2007.

CORMEN, T.H.; Algoritmos: Teoria e Prática. RJ. Ed. Campus (Tradução: Vandenberg de Souza), 2002.

RICHIE, D. M., KERNIGHAN, B. W., C A Linguagem de Programação Padrão ANSI, Editora Campus, 1990.

SEBESTA, R. W., Conceitos de Linguagens de Programação, 4ª ed., Bookman, Porto Alegre, 2000

TREMBLAY, J. P. e BUNT, R. B., Ciência dos Computadores Â – Uma Abordagem Algorítmica, McGraw-Hill, 1983

#### 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

MAURICIO CUNHA ESCARPINATI  
Diretor da Faculdade de  
Computação



Documento assinado eletronicamente por **Mauricio Cunha Escarpinati, Diretor(a)**, em 15/05/2023, às 14:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 15/05/2023, às 15:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4496350** e o código CRC **EA801D6D**.





## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> FACULDADE DE MATEMÁTICA	<b>SIGLA:</b> FAMAT	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 90 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 90 horas

### 1. OBJETIVOS

Familiarizar o aluno com a linguagem, conceitos e ideias relacionadas ao estudo de limite, continuidade, diferenciação e integração de funções de uma variável real, conhecimentos fundamentais para as ciências básicas e tecnológicas. Apresentar aplicações do cálculo diferencial.

### 2. EMENTA

Números reais, funções reais de uma variável real, limite e continuidade, derivada, taxas de variação, máximos e mínimos de funções, integrais indefinidas e técnicas de integração.

### 3. PROGRAMA

#### 1. Números Reais e Funções

- 1.1. Números reais, desigualdades e valor absoluto
- 1.2. Funções: domínio, contradomínio, imagem e gráfico
- 1.3. Composição de funções
- 1.4. Funções pares, ímpares, crescentes, decrescentes e periódicas
- 1.5. Funções sobrejetoras, injetoras, bijetoras e função inversa
- 1.6. Funções afins, quadráticas e modulares
- 1.7. Funções trigonométricas
- 1.8. Funções logarítmicas e exponenciais
- 1.9. Funções potências de expoentes racionais

#### 2. Limite e Continuidade

- 2.1. Definição de limite
- 2.2. Teoremas sobre limites
- 2.3. Limites laterais
- 2.4. Limites infinitos
- 2.5. Limites no infinito
- 2.6. Continuidade em um ponto e em um intervalo

- 2.7. Teoremas sobre continuidade
- 2.8. Teorema do Confronto
- 2.9. Limites fundamentais

### **3. Derivadas**

- 3.1. Definição, significados geométrico e físico
- 3.2. Equações das retas tangente e normal
- 3.3. A derivada como taxa de variação instantânea
- 3.4. Diferenciabilidade e continuidade
- 3.5. Regras de derivação
- 3.6. Regra de cadeia
- 3.7. Derivada de função inversa
- 3.8. Derivação de uma função definida implicitamente
- 3.9. Derivadas de ordem superior
- 3.10. Taxas relacionadas
- 3.11. Teorema de Rolle
- 3.12. Teorema do Valor Médio
- 3.13. Regra de L'Hôpital

### **4. Aplicações da Derivada**

- 4.1. Funções crescentes e decrescentes
- 4.2. Máximos e mínimos relativos e absolutos
- 4.3. Teorema do Valor Extremo
- 4.4. Concavidade e pontos de inflexão
- 4.5. Testes da derivada primeira e da derivada segunda
- 4.6. Assíntotas horizontais e verticais
- 4.7. Esboços de gráficos de funções
- 4.8. Funções hiperbólicas
- 4.9. Problemas de otimização

### **5. Integrais Indefinidas**

- 5.1. A operação inversa da derivação e a primitiva de uma função
- 5.2. Propriedades das integrais indefinidas
- 5.3. Integrais imediatas
- 5.4. Integrais por substituição algébrica
- 5.5. Integrais por partes
- 5.6. Integrais por substituições trigonométricas
- 5.7. Integrais de funções racionais
- 5.8. Equações diferenciais simples e suas soluções

## **4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- 1. GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo**. 5. ed. São Paulo: LTC, 2001. 4v.

2. STEWART, J. **Cálculo**. 7. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014. 2v.
3. THOMAS, G. B. et al. **Cálculo**. 12. ed. São Paulo: Person Education do Brasil, 2012.

## 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. APOSTOL, T. M. **Cálculo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Revertè, 2004. 2 v.
2. BOULUS, P. **Introdução ao cálculo**. v. 1. São Paulo: Edgard Blucher, 1973.
3. FLEMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. **Cálculo A: funções, limite, derivação e integração**. 6. ed. rev. ampl. São Paulo: Prentice Hall, 2006.
4. GONÇALVES, M. B.; FLEMING, D. M. **Cálculo B: funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais curvilíneas e de superfície**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education, 2007.
5. MORETTIN, P. A.; HAZZAN, S.; BUSSAB, W. O. **Cálculo: funções de uma e de várias variáveis**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

VINÍCIUS VIEIRA FÁVARO  
Diretor da Faculdade de  
Matemática



Documento assinado eletronicamente por **Vinicius Vieira Favaro, Diretor(a)**, em 19/05/2023, às 10:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 19/05/2023, às 14:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4497310** e o código CRC **C5A36E38**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> DESENHO TÉCNICO E COMPUTACIONAL	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 30 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 30 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Utilizar os fundamentos do desenho projetivo para interpretação e execução de desenho técnico, bem como a utilização de software tridimensional parametrizado para representação de desenho técnico.

### 2. EMENTA

Normas de desenho técnico. Desenho projetivo aplicado no 1º e 3º Diedros, cotagem, cortes e perspectivas. Uso de um software de desenho tridimensional parametrizado.

### 3. PROGRAMA

1. Normas e Convenções de Desenho Técnico
2. Escalas
3. Projeção Ortográfica: Vistas
4. Cortes e Seções
5. Cotagem em Desenho Técnico
6. Desenhos em Perspectivas
7. Desenho Universal
8. Laboratório Computacional: Software de Desenho Tridimensional Parametrizado
  - 8.1. Desenho de Peças
  - 8.2. Desenho de Conjunto
  - 8.3. Desenho 2D e Detalhamento

### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BORGENSON, J. e LEAKE, J. Manual de Desenho Técnico para Engenharia: Desenho, Modelagem e Visualização. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 26 exemplares

BORNANCINI, J. C. et al. Desenho técnico básico: fundamentos teóricos e exercícios à

mão livre. 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 1999. v. 1 e 2. 10 exemplares

SILVA, Arlindo et al, Desenho Técnico Mecânico. 4 ed. Rio de Janeiro : LTC, 2006. 15 exemplares

## 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

FERLINI, P. B. Normas para Desenho Técnico. 3. ed. Porto Alegre: Globo, 1983. 10 exemplares

MANFÉ, G., POZZA, R., SCARATO, G., Desenho Técnico Mecânico: curso completo para as escolas técnicas e ciclo básico das Faculdades de Engenharia. v. 1. São Paulo: Hemus, 2004. 5 exemplares

MARMO, C. M. B. Curso de desenho. 3. ed. São Paulo: Moderna, 1971. v. 1. 68 exemplares

MARMO, C. M. B. Curso de desenho. 3. ed. São Paulo: Moderna, 1971. v. 2. 71 exemplares

MARMO, C. M. B. Curso de desenho. 3. ed. São Paulo: Moderna, 1971. v. 7. 70 exemplares

PROVENZA, F. Desenhista de Máquinas. Escola Protec, 1989. 19 exemplares

FRENCH, THOMAS E. Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica. 8. ed. São Paulo: Globo, 2005. 11 exemplares.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO  
GARDOLINSKI  
VENSON

Coordenador do  
Curso de  
Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS

Diretora da Faculdade de Engenharia Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 27/11/2023, às 15:45, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 16/01/2024, às 16:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4999113** e o código CRC **E5882652**.





## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Educação para o Meio Ambiente	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Instituto de Geografia	<b>SIGLA:</b> IGUFU	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 30 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 30 horas

### 1. OBJETIVOS

Compreender os processos e as relações dos organismos vivos entre si e com seu meio; os impactos das atividades humanas sobre a biodiversidade, o meio físico e os recursos naturais; as consequências dessas atividades sobre o equilíbrio ecológico; e a importância do uso sustentável dos recursos naturais.

### 2. EMENTA

Fundamentos de ecologia. Mudanças globais. Conservação da biodiversidade e dos recursos naturais. Educação Ambiental. Planejamento e gestão ambiental. Política ambiental.

### 3. PROGRAMA

1. Fundamentos de Ecologia
2. O lugar do homem na natureza
3. Impactos das atividades humanas sobre o meio ambiente
4. Desenvolvimento Econômico e Mudanças Globais
5. Conservação da Biodiversidade
6. Educação Ambiental
  - 6.1. Ambientalismo
  - 6.2. Política Ambiental
7. Planejamento e gestão ambiental
  - 7.1. Ecologia de Paisagem e Manejo de Ecossistemas
8. Certificação Ambiental

### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2016

BRUGER, P. **Educação ou Adestramento ambiental**.3.ed. Chapecó: Argos, 2004.  
CAIN, M. L., BOWMAN, W. D., HACKER, S. D. **Ecologia**. Artmed, 2011. 640 p.  
RICKLEFS, R. E. **Economia da Natureza**. Guanabara Koogan, 2003. 503 p.

## 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

TOZONI REIS, M. F. de C. **Educação ambiental**: natureza, razão e história. 2 ed. rev. [s. l.]: Autores Associados, 2008.

VALLE, C. E. do. **Qualidade ambiental**: ISO 14000. 12. ed. [s. l.]: Ed. SENAC São Paulo, 2012. ISBN 9788539602650.

PHILIPPI JUNIOR, A.; PELICIONI, M. C. F. **Educação ambiental e sustentabilidade**. [s. l.]: Manole, 2005. ISBN 8520422071.

CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. **A questão ambiental**: diferentes abordagens. 3. ed. [s. l.]: Bertrand Brasil, 2007. ISBN 9788528609929.

ODUM, E. P. **Ecologia**. [s. l.]: Guanabara Koogan, 2012. ISBN 9788527700610.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI  
VENSON

Coordenador do Curso de  
Engenharia Aeronáutica

BOSCOLLI BARBOSA PEREIRA

Diretor do Instituto de Geografia



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 18/03/2024, às 14:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Boscolli Barbosa Pereira, Diretor(a)**, em 18/03/2024, às 17:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5281280** e o código CRC **EE711609**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> GEOMETRIA ANALÍTICA	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> FACULDADE DE MATEMÁTICA	<b>SIGLA:</b> FAMAT	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 60 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Familiarizar o estudante ao uso da álgebra de vetores para o estudo da Geometria Plana e Espacial e suas aplicações na modelagem de problemas geométricos e físicos.

### 2. EMENTA

Vetores no plano e no espaço; Retas no plano e no espaço; Planos; Posições relativas entre retas; Posições relativas entre retas e planos; Posições relativas entre planos; Distâncias e ângulos; Coordenadas Polares; Cônicas; Superfícies Quádricas; Geração de Superfícies.

### 3. PROGRAMA

#### 1. Vetores

- 1.1. Segmentos orientados e vetores
- 1.2. Adição e multiplicação por escalar e propriedades - abordagem geométrica
- 1.3. O Sistema de Coordenadas Cartesianas Ortogonais no plano e no espaço
- 1.4. Operações de adição e multiplicação por escalar e propriedades - abordagem geométrica
- 1.5. Norma (ou módulo) de vetor e distância entre dois pontos no espaço cartesiano.
- 1.6. Produto interno (ou escalar) e ângulo entre vetores
- 1.7. Propriedades do produto interno, desigualdades e projeções ortogonais
- 1.8. Produto vetorial e significado geométrico de sua norma
- 1.9. Produto misto e significado geométrico de seu módulo

#### 2. Retas, Planos e Distâncias

- 2.1. Equação vetorial, equações paramétricas, equações simétricas e equações reduzidas de uma reta no espaço cartesiano
- 2.2. Determinação da intersecção de duas retas
- 2.3. Ângulo entre duas retas

- 2.4. Posições relativas entre duas retas
- 2.5. Distância de ponto a reta e distância entre duas retas
- 2.6. Equação vetorial, equações paramétricas e equação geral de um plano no espaço cartesiano
- 2.7. Vetor normal a um plano
- 2.8. Determinação da intersecção de reta com plano e intersecção de dois planos
- 2.9. Ângulo entre uma reta e um plano e ângulo entre dois planos
- 2.10. Posições relativas entre reta e plano e posições relativas entre dois planos
- 2.11. Distância de ponto a plano, distância entre reta e plano e distância entre dois planos

### **3. Curvas e Superfícies**

- 3.1. Curvas cônicas: a circunferência, a elipse, a parábola e a hipérbole vistas como seções cônicas
- 3.2. A circunferência, a elipse, a parábola e a hipérbole definidas como lugares geométricos no plano e seus elementos
- 3.3. Dedução das equações cartesianas reduzidas da circunferência, da elipse, da parábola e da hipérbole
- 3.4. Identificação de curva cônica por meio de completamento de quadrados (translação de sistema de coordenadas)
- 3.5. Definições geométricas de superfícies cilíndricas, superfícies cônicas e superfícies esféricas e superfícies de revolução
- 3.6. Superfícies quádricas
- 3.7. Equações reduzidas das seguintes superfícies quádricas: cilindro e cone quádricos; esfera e elipsóide; hiperbolóides de uma e de duas folhas; parabolóides elíptico e hiperbólico.
- 3.8. Identificação de superfícies quádricas de revolução

### **4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. BOULOS, P. **Geometria analítica**: um tratamento vetorial. 3. ed. São Paulo: Pearson Education, 2005.
2. STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. **Geometria analítica**. São Paulo: Pearson Makron Books, 1987.
3. WINTERLE, P. **Vetores e geometria analítica**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education, 2014.

### **5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. LIMA, E. L. **Geometria analítica e álgebra linear**. 2. ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2006.
2. SANTOS, N. M., **Vetores e matrizes**: uma introdução à álgebra linear. Rio de Janeiro: Cengage Learning, 2007.
3. SILVA, V.; REIS, G. L. **Geometria analítica**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996.
4. SMITH, P. F.; GALE, A. S.; NEELEY, J. H. **Geometria analítica**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1957.
5. ZÓZIMO, M. G. **Curso de geometria analítica**: com tratamento vetorial. Rio de

6. **APROVAÇÃO**

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

VINÍCIUS VIEIRA FÁVARO

Diretor da Faculdade de Matemática



Documento assinado eletronicamente por **Vinicius Vieira Favaro, Diretor(a)**, em 19/05/2023, às 10:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 19/05/2023, às 14:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4497292** e o código CRC **7827F182**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> INTRODUÇÃO À ENGENHARIA AERONÁUTICA	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 60 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Apresentar ao aluno a estrutura organizacional da UFU, as normas acadêmicas e as atividades curriculares e extracurriculares do Curso de Engenharia Aeronáutica. Apresentar o histórico e os desafios da Engenharia no Brasil. Discutir o papel do engenheiro na sociedade brasileira, considerando aspectos políticos, econômicos, sociais e ambientais. Apresentar os aspectos relacionados às atribuições legais, associações profissionais e ética na atividade profissional de Engenharia. Apresentar as habilidades inerentes ao exercício profissional de Engenharia. Propor ao aluno metodologias de estudo, redação de relatórios técnicos e apresentação oral de trabalhos de Engenharia.

### 2. EMENTA

Histórico e organização administrativa da UFU. Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Aeronáutica. Os problemas na Engenharia. A engenharia e o engenheiro. Atributos do engenheiro. Palestras sobre o curso de Engenharia Aeronáutica. Metodologia Científica e Tecnológica. Formulação, modelagem e análise de problemas de Engenharia. Procura de soluções e criatividade. Órgãos legisladores da engenharia. O engenheiro na sociedade brasileira atual num contexto capitalista de relações profissionais. Requisitos legais e normativos dos Cursos de Engenharia no Brasil

### 3. PROGRAMA

1. HISTÓRICO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
  - 1.1. História da Universidade Federal de Uberlândia
  - 1.2. Estrutura Organizacional da Universidade Federal de Uberlândia
  - 1.3. História da Faculdade de Engenharia Mecânica
  - 1.4. Estrutura Organizacional da Faculdade de Engenharia Mecânica
  - 1.5. Estatuto, Regimento e Normas Institucionais
  - 1.6. Normas Gerais de Graduação da Universidade Federal de Uberlândia

2. PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ENGENHARIA AERONÁUTICA
  - 2.1. Objetivos do curso
  - 2.2. Diretrizes pedagógicas
  - 2.3. Estrutura curricular
  - 2.4. Atividades curriculares de extensão
  - 2.5. Atividades extra-curriculares
  - 2.6. Mobilidade nacional e internacional
3. TÉCNICAS DE ESTUDO
  - 3.1. Aulas presenciais
  - 3.2. Práticas de laboratório
  - 3.3. Estudo individual e em grupo
  - 3.4. Uso da calculadora, do computador e da internet
  - 3.5. Uso de notas de aula, apostilas, livros-texto e bibliografia complementar
  - 3.6. Processos de comunicação
  - 3.7. Elaboração de relatórios técnicos
  - 3.8. Apresentação oral de trabalhos técnicos
  - 3.9. Pós-graduação e educação continuada
4. HISTÓRIA DA AVIAÇÃO E DA ENGENHARIA AERONÁUTICA
  - 4.1. História da aviação mundial
  - 4.2. Fatos marcantes da evolução aeronáutica no Brasil e no mundo
  - 4.3. História da Engenharia Aeronáutica
  - 4.4. Fatos marcantes na engenharia aeronáutica brasileira e mundial
  - 4.5. Desafios da engenharia brasileira
  - 4.6. Papel do Engenheiro na sociedade brasileira
  - 4.7. Campos de atuação profissional
5. PROJETOS DE ENGENHARIA
  - 5.1. Abordagens modernas de problemas de engenharia
  - 5.2. Fases do projeto e geração e avaliação de modelos
  - 5.3. Considerações econômicas e ambientais
  - 5.4. Considerações sobre inovação tecnológica
  - 5.5. Considerações sobre propriedade intelectual
6. REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVOS DOS CURSOS DE ENGENHARIA
  - 6.1. Atribuições profissionais e ética no exercício profissional
  - 6.2. Sistema CONFEA/CREA e Associações profissionais
  - 6.3. Relações Étnico-Raciais
  - 6.4. Educação em Direitos Humanos
  - 6.5. Prevenção e Combate a Incêndios

#### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BAZZO, W. A., PEREIRA, L. T. V. "Introdução à Engenharia", Editora UFSC, Florianópolis, 2009. ISBN 9788532803566.

SPJUT, E., ORWIN, E., DYM, C. L., LITTLE, P. Introdução à Engenharia. Grupo A, 2010. E-book. ISBN 9788577806867. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788577806867/>.

FOOT, F., LEONARD, V. "História da Indústria e do Trabalho no Brasil", 2ª edição, Livraria Cultura, São Paulo. 1991. ISBN 8508037562.

#### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ABRAHAMSOHN, P. A. Redação científica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

LINSINGEN, I. V., PEREIRA, L. T. V., CABRAL, C.G., BAZZO, W.A., 1999, "Formação do Engenheiro", Editora UFSC, Florianópolis, Brasil

KEMPER, J. D., Introduction to the Engineering Profession, Oxford University Press, 2nd Ed., 1996, ISBN-13: 978-0195107272

RAYMER, D. P. Aircraft design: a conceptual approach. 6th ed. AIAA Education Series, 2018.

ROSKAM, J. Airplane Design, parts I-VII. Lawrence, Kansas: DAR Corporation. 2000-2003.

MEC, Ministério da Educação. Resolução CNE/CES Nº 2/2019, de 24/04/2019, que institui as "Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia". Brasília, DF, 2019.

UFU, Universidade Federal de Uberlândia. Resolução CONGRAD/UFU Nº 46/2022, que aprova as "Normas Gerais da Graduação da Universidade Federal de Uberlândia", e dá outras providências. Uberlândia, MG, 2022.

#### 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 29/02/2024, às 15:00, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5220092** e o código CRC **9487B76D**.





## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> QUÍMICA GERAL	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Instituto de Química	<b>SIGLA:</b> IQUFU	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 45 horas

### 1. OBJETIVOS

Conhecer os fundamentos da química e suas aplicações nas Engenharias, com suas especificidades e aplicações na indústria.

### 2. EMENTA

Introdução à química geral voltada para os cursos de Engenharia, com suas especificidades e aplicações na indústria civil, mecânica, elétrica, eletrônica e outras. Propriedades da tabela periódica, ligações químicas e propriedades dos materiais. Propriedades dos sólidos, líquidos e gases. Introdução à eletroquímica e corrosão metálica.

### 3. PROGRAMA

1 Tabela periódica e ligação química

1.1 Propriedades da tabela periódica

1.2 Ligação química

1.2.1 Ligação iônica, covalente e metálica

1.2.1.1 Propriedades relacionadas com as ligações químicas (maleabilidade, condutibilidade etc.)

2 Princípios das ligações químicas em compostos orgânicos

2.1 Definição de compostos orgânicos

2.2 Estrutura de Lewis de compostos de carbono

2.3 Modelo de hibridização e modelo de ressonância

3 Propriedades de sólidos, líquidos e gases

3.1 Forças intermoleculares

3.2 Condutibilidade térmica

3.3 Viscosidade

3.4 Vaporização e pressão de vapor

3.5 Tensão superficial

4 Reações químicas e cálculos estequiométricos

- 4.1 Soluções
- 4.2 Classificação das reações químicas em soluções aquosas
- 4.3 Cálculos estequiométricos em soluções aquosas
- 4.4 Preparo, diluições e misturas de soluções
- 5 Equilíbrio químico
- 5.1 Equilíbrio químico
- 5.2 Equilíbrio ácido-base
- 5.3 Cálculo e medições de pH
- 5.4 Noções de volumetria (ácido-base e precipitação)
- 6 Eletroquímica e corrosão metálica
- 6.1 Reações de oxi-redução
- 6.2 Células galvânicas, espontaneidade e d.d.p.
- 6.3 Importância da corrosão metálica
- 6.4 Noções gerais de proteção da corrosão

#### 4. **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ATKINS, P.W.; JONES, L. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BRADY, J.E.; HUMISTON, G.E. Química geral. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1986. 2 v.

CHANG, R. Química geral: conceitos essenciais. 4. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007.

KOTZ, J.C.; TREICHEL, P.; TOWNSEND, J.R.; TREICHEL, D.A. Química e reações químicas. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 1998. v. 1, v. 2.

RUSSEL, J.B. Química geral. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1994. v. 1, v. 2.

#### 5. **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BRADY, J.E.; RUSSEL, J.W.; HOLUM, J.R. Chemistry: matter and its changes. New York: John Wiley & Sons, 2004.

BROWN, T.L.; LEMEY, H.E.; BURTEN, B.E.; BURDGE, J.R. Química: a ciência central. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

HEIN, M.; ARENA, S. Fundamentos de química geral. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

MAHAN, B.M.; MYERES, R.J. Química: um curso universitário. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1995.

MAIA, J.D.; BIANCHI, A.C.J. Química geral: fundamentos. 1. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

O'CONNOR, R. Fundamentos de química. São Paulo: Harba, 1977.

UCKO, D.A. Química para as ciências da saúde: uma introdução à química geral, orgânica e biológica. 2 ed. São Paulo: Manole, 1992.

#### 6. **APROVAÇÃO**

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

FÁBIO AUGUSTO DO AMARAL

Coordenador do Curso de Engenharia Aeronáutica

Diretor do Instituto de Química



---

Documento assinado eletronicamente por **Fabio Augusto do Amaral, Diretor(a)**, em 25/05/2023, às 12:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



---

Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 13/09/2023, às 13:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



---

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4496465** e o código CRC **C7DA4987**.

---

**Referência:** Processo nº 23117.033760/2023-96

SEI nº 4496465



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> QUÍMICA EXPERIMENTAL	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Instituto de Química	<b>SIGLA:</b> IQUFU	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 15 horas

### 1. OBJETIVOS

Desenvolver habilidades mínimas para o trabalho científico experimental usando técnicas e equipamentos de laboratório simples, correlacionando os resultados práticos com a teoria da estrutura da matéria e suas transformações.

### 2. EMENTA

A atitude científica experimental: operações e técnicas básicas de laboratório de química. Preparo de soluções. Reações químicas e suas evidências e estequiometria. Correlação entre estrutura e propriedades de sólidos e líquidos. Noções gerais de eletroquímica e corrosão.

### 3. PROGRAMA

- 1 Normas de segurança, equipamentos e vidrarias básicos no laboratório
- 2 Preparo de soluções
- 3 Reações químicas
- 4 Estequiometria
- 5 Correlação entre estrutura e propriedades de sólidos, líquidos e soluções
- 6 Pilhas
- 7 Eletrólise
- 8 Corrosão do aço e proteção da corrosão

### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ATKINS, P.W.; JONES, L. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BRADY, J.E.; HUMISTON, G.E. Química geral. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1986. 2 v.

CHANG, R. Química geral: conceitos essenciais. 4. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007.

KOTZ, J.C.; TREICHEL, P.; TOWNSEND, J.R.; TREICHEL, D.A. Química e reações

químicas. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 1998. v. 1, v. 2.

RUSSEL, J.B. Química geral. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1994. v. 1, v. 2.

## 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRADY, J.E.; RUSSEL, J.W.; HOLUM, J.R. Chemistry: matter and its changes. New York: John Wiley & Sons, 2004.

BROWN, T.L.; LEMEY, H.E.; BURTEN, B.E.; BURDGE, J.R. Química: a ciência central. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

HEIN, M.; ARENA, S. Fundamentos de química geral. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

MAHAN, B.M.; MYERES, R.J. Química: um curso universitário. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1995.

MAIA, J.D.; BIANCHI, A.C.J. Química geral: fundamentos. 1. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

O'CONNOR, R. Fundamentos de química. São Paulo: Harba, 1977.

UCKO, D.A. Química para as ciências da saúde: uma introdução à química geral, orgânica e biológica. 2 ed. São Paulo: Manole, 1992.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

FÁBIO AUGUSTO DO AMARAL

Coordenador do Curso de Engenharia Aeronáutica

Diretor do Instituto de Química



Documento assinado eletronicamente por **Fabio Augusto do Amaral, Diretor(a)**, em 25/05/2023, às 12:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 13/09/2023, às 13:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4496834** e o código CRC **CB0C1221**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> ÁLGEBRA LINEAR	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> FACULDADE DE MATEMÁTICA	<b>SIGLA:</b> FAMAT	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 45 horas

### 1. OBJETIVOS

Apresentar ao estudante a álgebra matricial e os fundamentos da Álgebra Linear, de modo que ele se torne capaz de aplicar estes conceitos na resolução de problemas de natureza abstrata e prática.

### 2. EMENTA

Matrizes, determinantes, sistemas lineares, espaços vetoriais, transformações lineares, autovalores e autovetores, produto interno, norma e ortogonalidade.

### 3. PROGRAMA

#### 1. Sistemas Lineares

- 1.1. Definição e classificação de sistemas
- 1.2. Operações elementares sobre as equações de um sistema e equivalência entre sistemas
- 1.3. Escalonamento de sistemas
- 1.4. Espaço solução de um sistema linear

#### 2. Matrizes e Determinantes

- 2.1. Definição de matriz e operações matriciais
- 2.2. Operações elementares sobre as linhas de uma matriz
- 2.3. Determinante e suas propriedades
- 2.4. Inversão de matrizes
- 2.5. Método de Cramer para resolução de sistemas lineares
- 2.6. Autovalores e autovetores de um a matriz

#### 3. Espaços Vetoriais

- 3.1. Definição e propriedades do espaço vetorial
- 3.2. Subespaços vetoriais; conjunto de geradores de um subespaço
- 3.3. Dependência e independência linear
- 3.4. Base e dimensão de um espaço vetorial

#### **4. Transformações Lineares**

- 4.1. Definição e propriedades de transformações lineares
- 4.2. Núcleo e imagem de uma transformação linear
- 4.3. A matriz de uma transformação linear
- 4.4. Autovalores e autovetores de um operador linear

#### **5. Produto Interno**

- 5.1. Definição e propriedades de produto interno
- 5.2. Norma
- 5.3. Ortogonalidade

#### **4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. ANTON, H. A.; RORRES, C. **Álgebra linear com aplicações**. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
2. BOLDRINI, J. L. et al. **Álgebra linear**. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1986.
3. CALLIOLI, C. A.; DOMINGUES, H. H.; COSTA, R. C. F. **Álgebra linear e aplicações**. 7. ed. São Paulo: Atual, 2000.

#### **5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. COELHO, F. U.; LOURENÇO, M. L., **Um curso de álgebra linear**. São Paulo: EDUSP, 2005.
2. FAINGUELERNT, E. K.; BORDINHÃO, N. C. **Álgebra Linear e Geometria Analítica**. São Paulo: Moderna, 1982.
3. LAWSON, T., **Álgebra linear**. São Paulo: Edgard Blucher, 1997.
4. LIMA, E. L. **Geometria Analítica e Álgebra Linear**. 2. ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2006.
5. LIPSCHUTZ, S. **Álgebra linear**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.
6. POOLE, D. **Álgebra linear**. São Paulo: Thomson Pioneira, 2004.
7. STEINBRUCH A.; WINTERLE, A. **Álgebra linear**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education, 1987.

#### **6. APROVAÇÃO**

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

VINÍCIUS VIEIRA FÁVARO  
Diretor da Faculdade de  
Matemática



Documento assinado eletronicamente por **Vinicius Vieira Favaro, Diretor(a)**, em 19/05/2023, às 10:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 19/05/2023, às 14:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4497320** e o código CRC **83EB6A10**.

---

**Referência:** Processo nº 23117.033760/2023-96

SEI nº 4497320





## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> FACULDADE DE MATEMÁTICA	<b>SIGLA:</b> FAMAT	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 90 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 90 horas

### 1. OBJETIVOS

Familiarizar o aluno com a linguagem, conceitos e ideias relacionadas ao estudo das integrais definidas, da derivação e integração de funções reais de várias variáveis reais e de funções vetoriais, que são conhecimentos fundamentais para as ciências básicas e tecnológicas. Apresentar aplicações do cálculo diferencial e integral de funções reais de várias variáveis reais e de funções vetoriais.

### 2. EMENTA

A integral definida e o Teorema Fundamental do Cálculo, funções reais de várias variáveis reais, integrais múltiplas e funções vetoriais de uma variável real.

### 3. PROGRAMA

#### 1. A Integral Definida e suas Aplicações

- 1.1. A integral definida como limite de somas de Riemann
- 1.2. Significado geométrico e propriedades
- 1.3. Teorema Fundamental do Cálculo
- 1.4. Áreas de figuras planas: regiões entre curva e eixo e entre curvas
- 1.5. Volumes de sólidos: métodos dos discos circulares, dos anéis circulares e da divisão em fatias
- 1.6. Comprimentos de arcos
- 1.7. Áreas de superfícies de revolução
- 1.8. Integrais impróprias
- 1.9. Integrais de funções seccionalmente contínuas

#### 2. Funções Vetoriais de uma Variável Real

- 2.1. Definição e significado físico da imagem (vetor posição)
- 2.2. Derivadas de uma função vetorial: vetores velocidade e aceleração
- 2.3. Derivadas do produto escalar e do produto vetorial
- 2.4. Integração de funções vetoriais

#### 3. Funções Reais de Várias Variáveis Reais

- 3.1. Funções de várias variáveis: domínio, conjuntos de nível e gráfico
- 3.2. Limites e continuidade
- 3.3. Derivadas parciais e seu significado
- 3.4. Diferenciabilidade
- 3.5. A diferencial: significado geométrico e aplicações
- 3.6. Regra da cadeia
- 3.7. Derivada direcional e seu significado geométrico
- 3.8. Gradiente, reta normal e plano tangente
- 3.9. Derivadas parciais de ordem superior
- 3.10. Máximos e mínimos de uma função
- 3.11. Máximos e mínimos condicionados: método do multiplicador de Lagrange
- 3.12. Problemas de otimização

#### **4. Integrais Múltiplas**

- 4.1. Integral dupla: definição, propriedades e interpretação geométrica
- 4.2. Integrais iteradas e o Teorema de Fubini para integrais duplas
- 4.3. Cálculo de volumes de sólidos
- 4.4. Mudança de variáveis na integral dupla: caso geral e coordenadas polares
- 4.5. Integral tripla: definição, propriedades e interpretação geométrica
- 4.6. Integrais iteradas e o Teorema de Fubini para integrais triplas
- 4.7. Mudanças de variáveis na integral tripla: caso geral, coordenadas cilíndricas e esféricas

#### **4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. GUIDORIZZI, H. L., **Um curso de cálculo**, 5ª ed., São Paulo: LTC, 2001. 4v.
2. STEWART, J., **Cálculo**. 7ª ed., São Paulo: Cengage Learning, 2013. 2v.
3. THOMAS, G. B. ET AL., **Cálculo**. 12ª ed., São Paulo: Person Education do Brasil, 2012. 2v.

#### **5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. APOSTOL, T. M., **Cálculo**. 2ª ed., Rio de Janeiro: Revertè, 2004. 2v.
2. BOULUS, P., **Cálculo Diferencial e Integral**, v. 1 e Pré Cálculo, São Paulo: Pearson Education, 2006.
3. BOULUS, P.; ABUD, Z. I., **Cálculo diferencial e integral**. v. 2. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Pearson Education, 2002.
4. FLEMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. **Cálculo A**: funções, limite, derivação e integração. 6. ed. São Paulo: Pearson Education, 2006.
5. GONÇALVES, M. B.; FLEMING, D. M. **Cálculo B**: funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais curvilíneas e de superfície. 2. ed. São Paulo: Pearson Education, 2007.
6. MORETTIN, P. A.; HAZZAN, S.; BUSSAB, W. O. **Cálculo**: funções de uma e de várias variáveis. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

#### **6. APROVAÇÃO**

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

VINÍCIUS VIEIRA FÁVARO  
Diretor da Faculdade de  
Matemática



Documento assinado eletronicamente por **Vinicius Vieira Favaro, Diretor(a)**, em 19/05/2023, às 10:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 19/05/2023, às 14:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4497332** e o código CRC **EBD37215**.

**Referência:** Processo nº 23117.033760/2023-96

SEI nº 4497332



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> ESTATÍSTICA	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> FACULDADE DE MATEMÁTICA	<b>SIGLA:</b> FAMAT	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 60 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Ao final do curso, o estudante deverá ser capaz de manipular os temas abordados na disciplina e usá-los em disciplinas da área profissionalizante, proporcionando uma visão crítica de planejamento experimental, análise estatística e interpretação de resultados experimentais.

### 2. EMENTA

Distribuição de frequências, amostragem, probabilidade, variáveis aleatórias, distribuições amostrais, intervalo de confiança, teste de hipótese, regressão e correlação.

### 3. PROGRAMA

#### 1. Distribuição de Frequências

- 1.1. Coleta de dados
- 1.2. Apresentação dos dados
- 1.3. População e amostra
- 1.4. Variáveis discretas e contínuas
- 1.5. Medidas de posição para dados agrupados e não agrupados
- 1.6. Quartis, decis, pertencis e moda
- 1.7. Medidas de dispersão, assimetria e curtose

#### 2. Amostragem

- 2.1. Vantagem do método de amostragem
- 2.2. Utilizações
- 2.3. Principais fases de um levantamento por amostragem
- 2.4. Amostragem aleatória simples
- 2.5. Tipos de amostragem
- 2.6. Tabelas de números aleatórios e seu uso

#### 3. Probabilidade

- 3.1. Introdução à teoria de conjuntos

- 3.2. Experiência aleatória
- 3.3. Espaço amostral
- 3.4. Eventos
- 3.5. Frequência
- 3.6. Axiomas de probabilidade
- 3.7. Teoremas fundamentais
- 3.8. Métodos de enumeração
- 3.9. Regras da multiplicação e adição - permutação - combinação e arranjo
- 3.10. Probabilidade condicionada
- 3.11. Eventos independentes Teoremas de Bayes

#### **4. Variáveis Aleatórias (V.A.)**

- 4.1. V.A. contínuas e discretas unidimensionais
- 4.2. Eventos equivalentes
- 4.3. V. A. contínuas e discretas bidimensionais, função de probabilidade, distribuição de probabilidade, função densidade de probabilidade conjunta, distribuições de probabilidade marginais e condicionadas
- 4.4. V.A. independente
- 4.5. Funções de V.A.
- 4.6. Valor esperado de uma V.A.
- 4.7. Expectância de uma função V.A.
- 4.8. Propriedade da expectância
- 4.9. Propriedade do valor esperado
- 4.10. Variância de V.A
- 4.11. Propriedade da variância
- 4.12. Coeficiente de correlação
- 4.13. Momentos ordinários e centrais
- 4.14. Distribuições de variáveis aleatórias discretas: binomial, hipergeométrica, Poisson, geométrica e Pascal
- 4.15. Distribuição de variáveis aleatórias contínuas: normal e exponencial

#### **5. Distribuições Amostrais**

- 5.1. Distribuição da média amostral
- 5.2. Teorema do limite central
- 5.3. Distribuição t de Student
- 5.4. Distribuição chi-quadrado
- 5.5. Distribuição F de Snedecor

#### **6. Intervalos de Confiança**

- 6.1. Para a média, proporção, diferença de médias, diferença de proporções, variância

#### **7. Testes de Hipótese**

7.1. Para a média, variâncias, proporções

7.2. Bondade do ajuste e independência

## 8. **Regressão e Correlação**

8.1. Método dos mínimos quadrados

8.2. Correlação simples

8.3. Correlação populacional e amostral

## 4. **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. **Estatística básica**. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

2. MORETTIN, Luiz. Gonzaga. **Estatística básica: probabilidade e inferência**, volume único. São Paulo: Pearson, 2010.

3. TRIOLA, M. F. **Introdução à estatística**. 11. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

## 5. **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. COSTA NETO, P. L. **Estatística**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.

2. DANTAS, C. A. B. **Probabilidade: um curso introdutório**. São Paulo: EDUSP, 2008.

3. LOPES, P. A. **Probabilidades e estatística**. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso Editores, 1999.

4. MAGALHÃES, M. N; LIMA, A. C. P. de. **Noções de probabilidade e estatística**. 7. ed. São Paulo: EDUSP, 2010.

5. MEYER, P. L. **Probabilidade: aplicações à estatística**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

6. MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

## 6. **APROVAÇÃO**

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

VINÍCIUS VIEIRA FÁVARO

Diretor da Faculdade de  
Matemática



Documento assinado eletronicamente por **Vinicius Vieira Favaro, Diretor(a)**, em 19/05/2023, às 10:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 19/05/2023, às 14:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4497346** e o código CRC **7C1E52A9**.





## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> FÍSICA BÁSICA: MECÂNICA	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> INSTITUTO DE FÍSICA	<b>SIGLA:</b> INFIS	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 60 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> -	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Capacitar o aluno para empregar as leis fundamentais da Mecânica e os métodos da Física para a análise, a modelagem e a resolução de problemas.

### 2. EMENTA

Cinemática da partícula no movimento em uma dimensão. Cinemática da partícula no movimento em duas dimensões. Dinâmica. Trabalho e conservação da energia. Momento linear e colisões. Fundamentos da dinâmica de rotação.

### 3. PROGRAMA

#### 1 Movimento unidimensional

- 1.1 Velocidade média e instantânea
- 1.2 Aceleração média e instantânea
- 1.3 Movimentos retilíneos: Uniforme e Uniformemente Variado
- 1.4 Análise de gráficos de movimento
- 1.5 Queda livre

#### 2 Movimento bidimensional

- 2.1 Vetores e sistemas de coordenadas
- 2.2 Velocidade e aceleração vetoriais
- 2.3 Movimentos uniformemente acelerados
- 2.4 Acelerações tangencial e normal
- 2.5 Lançamento de projéteis
- 2.6 Movimento circular uniforme



## 2.7 Velocidade relativa

### **3 Dinâmica**

3.1 A ideia de força

3.2 As forças fundamentais

3.3 A lei da inércia

3.4 A Segunda e a Terceira Lei de Newton

3.5 Força elástica de Hooke

3.6 Força de atrito

3.7 Forças no movimento circular

3.8 Aplicações das leis de Newton

### **4 Trabalho e conservação da energia**

4.1 Trabalho

4.2 Energia cinética e o teorema trabalho-energia cinética

4.3 Trabalho e energia com forças variáveis

4.4 Potência

4.5 Forças conservativas e não conservativas

4.6 Forças conservativas e energia potencial

4.7 Conservação da energia mecânica

4.8 Diagramas de energia

### **5 Momento linear e colisões**

5.1 Momento linear e impulso

5.2 Sistemas de partículas e centro de massa

5.3 Princípio da conservação do momento

5.4 Colisões elásticas em uma dimensão

5.5 Colisões totalmente inelásticas

5.6 Colisões em duas dimensões

5.7 Sistemas de massa variável

### **6 Fundamentos de dinâmica de rotação**

6.1 Posição, velocidade e aceleração angulares

6.2 Energia cinética de rotação

6.3 Momento de inércia

6.4 Torque

6.5 Momento angular

6.6 Conservação do momento angular

#### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de Física. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2009. V.1;

SERWAY, R. A.; JEWETT, J. W. Princípios de Física: Mecânica Clássica. São Paulo: Thomson, 2004. V.1;

NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica. 4. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002. V.1.

#### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

TIPLER, P. A.; MOSCA, G. Física para cientistas e engenheiros: mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2006. V.1;

ALONSO, M.; FINN, E. J. Física: um curso universitário. São Paulo: Edgard Blücher, 2005. V. 1;

CHAVES, A.; SAMPAIO, J. F. Física básica: mecânica. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos, 2007;

FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. Lições de física. Porto Alegre: Bookman, 2008;

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. Sears & Zemansky: física. São Paulo: Addison-Wesley, 2008. v.1.

#### 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia Aeronáutica

Prof. Dr. José Maria Villas-Bôas  
Diretor do Instituto de Física



Documento assinado eletronicamente por **José Maria Villas Boas, Diretor(a)**, em 19/05/2023, às 13:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 19/05/2023, às 14:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4497142** e o código CRC **821AD23B**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> FUNDAMENTOS DE AERONÁUTICA	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 45 horas

### 1. OBJETIVOS

Capacitar o aluno para entender o funcionamento de uma aeronave e os fundamentos físicos envolvidos no voo. Conhecer os tipos de aeronaves e os tipos de sistemas que compõem uma aeronave. Conhecer as principais aeronaves civis e militares. Compreender a evolução histórica da aviação civil e militar.

### 2. EMENTA

Anatomia de aeronaves civis e militares. Modelos de aeronaves civis e militares. Física do voo. Propulsão de aeronaves. Noções de desempenho de voo aeronaves. Conceitos básicos sobre sistemas de aeronaves. Evolução histórica da aviação civil e militar no Brasil e no mundo.

### 3. PROGRAMA

#### 1. CONCEITOS BÁSICOS DE AERONAVES

- 1.1. Aeronaves mais leves que o ar e aeronaves mais pesadas que o ar
- 1.2. Aeronaves de asa fixa e asa rotativa
- 1.3. Aeronaves motorizadas e não-motorizadas
- 1.4. Nomenclatura dos componentes de aeronaves: asas, fuselagem, empenagens, motores e rotores, trem de pouso

#### 2. ANATOMIA E MODELOS DE AERONAVES CIVIS E MILITARES

- 2.1. Classificação quanto ao tipo e posição de asas
- 2.2. Classificação quanto ao tipo e posição de empenagens
- 2.3. Classificação quanto ao tipo e configuração do trem de pouso
- 2.4. Apresentação de aeronaves civis em atividade
- 2.5. Apresentação de aeronaves militares em atividade

#### 3. FÍSICA DO VOO

- 3.1. Forças atuantes na aeronave em voo: sustentação, arrasto, força

propulsiva e peso

3.2. Sustentação, arrasto e ângulo de ataque

3.3. Características de aerofólios: corda, arqueamento e espessura relativa

3.4. Critérios de estabilidade de voo de aeronaves

3.5. Dispositivos de hiper-sustentação: flaps e slats

3.6. Dispositivos de redução de sustentação: spoilers

3.7. Dispositivos de melhoria aerodinâmica: winglets, wingfences e geradores de vórtice

#### 4. CONCEITOS GERAIS EM SISTEMAS AERONÁUTICOS

4.1. Fuselagem e asas

4.2. Comandos de voo

4.3. Sistemas eletro-eletrônicos

4.4. Motores aeronáuticos: Pistão, Turbojato e Turbofan)

4.5. Unidades de potência auxiliares (APU/GPU)

4.6. Sistemas hidráulicos e pneumáticos

4.7. Trens de pouso

4.8. Conforto de cabine

#### 5. FUNDAMENTOS DE DESEMPENHO DE VOO DE AERONAVES

5.1. Decolagem, subida, voo de cruzeiro, descida, aproximação e aterrissagem

5.2. Autonomia de voo e Alcance de voo

#### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ANDERSON Jr., J.D., Introduction to Flight, McGraw-Hill, 2007 ISBN-13: 978-0073529394

ANDERSON Jr., J.D., The Airplane: A History of Its Technology, National Air and Space Museum, Library of Flight Series, 2002, ISBN-13: 978-1-56347-525-1.

ANDERSON, D., EBERHARDT, S., Understanding Flight, 2nd Ed. McGraw-Hill, 2009, ISBN-13: 978-0071626965.

#### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

DINGLE, L.M, TOOLEY, M., Aircraft Engineering Principles, Butterworth-Heinemann, 2005, ISBN-13: 979-075065015X.

GRANT, R. G., Flight: 100 Years of Aviation,DK Publishing, 2007, ISBN-13: 978-0756619022.

GETHING, M. J., ENDRES, G., Jane's Aircraft Recognition Guide 5th Ed., Harper Paperbacks, 2007, ISBN-13: 978-0061346194.

TENNEKES, H., The Simple Science of Flight: From Insects to Jumbo Jets, MIT Press, 1997, ISBN-13:978-0262700658.

SMITH, H., The Illustrated Guide to Aerodynamics, 2<sup>nd</sup> edition, TAB Books, 1992,

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 20/05/2023, às 14:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4501177** e o código CRC **AE7B3939**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> LABORATÓRIO DE FÍSICA BÁSICA: MECÂNICA	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> INSTITUTO DE FÍSICA	<b>SIGLA:</b> INFIS	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> -	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 30 horas	<b>CH TOTAL:</b> 30 horas

### 1. OBJETIVOS

Analisar experimentalmente e compreender os conceitos das leis fundamentais da Mecânica. Verificar os modelos teóricos em ensaios experimentais, analisando os resultados obtidos em relação às formulações teóricas.

### 2. EMENTA

Notação científica. Algarismos significativos e erros. Análise dimensional. Propagação de incertezas. Instrumentos de medida. Representações gráficas. Regressão linear. Abordagens experimentais do conteúdo teórico de Mecânica newtoniana.

### 3. PROGRAMA

#### 1 Fundamentos para as atividades práticas

- 1.1 Notação científica
- 1.2 Algarismos significativos e erros
- 1.3 Análise dimensional
- 1.4 Conceito de propagação de incertezas
- 1.5 Instrumentos de medida: régua, paquímetro, micrômetro e cronômetros
- 1.6 Representações gráficas
- 1.7 Regressão linear

#### 2 Atividades práticas relacionadas aos seguintes conceitos

- 2.1 Movimento retilíneo
- 2.2 Movimento de queda livre
- 2.3 Movimento de um projétil

- 2.4 Movimento circular
- 2.5 Forças de atrito
- 2.6 Força elástica
- 2.7 Conservação da energia mecânica
- 2.8 Conservação do momento linear e colisões
- 2.9 Conservação do momento angular

#### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de física. Rio de Janeiro: LTC, 2009. V.1.

SERWAY, R.A.; JEWETT, J.W. Princípios de física: mecânica clássica. São Paulo: Thomson, 2003. V.1.

TAYLOR J. R. Introdução à análise de erros: o estudo de incertezas em medições físicas. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

#### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. Sears & Zemansky: física. São Paulo: Addison-Wesley, 2008. V.1.

TIPLER, P.A.; MOSCA, G. Física para cientistas e engenheiros: mecânica, oscilações e termodinâmica, ondas. Rio de Janeiro: LTC, 2006. V.1.

NUSSENZVEIG, H.M. Curso de física básica. São Paulo: Edgard Blücher, 2002. V.1.

HEMMERLING, H. Introductory applied physics. New York: McGraw Hill, 1963.

HELENE, O.A.M; VANIN, V.R. Tratamento estatístico de dados. São Paulo: Edgard Blucher, 1991.

#### 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia Aeronáutica

Prof. Dr. José Maria Villas-Bôas  
Diretor do Instituto de Física



Documento assinado eletronicamente por **José Maria Villas Boas, Diretor(a)**, em 19/05/2023, às 13:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 19/05/2023, às 14:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4497182** e o código CRC **93CFC1C7**.

---

**Referência:** Processo nº 23117.033760/2023-96

SEI nº 4497182





## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> PROGRAMAÇÃO APLICADA À ENGENHARIA	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 30 horas	<b>CH TOTAL:</b> 30 horas

### 1. OBJETIVOS

Familiarizar o aluno na utilização de uma linguagem técnica adequada à solução e visualização de resultados de problemas práticos de engenharia.

Capacitar o aluno a escrever programas estruturados, limpos, eficientes e bem documentados.

Desenvolver espírito analítico no aluno na transposição do conhecimento acadêmico idealizado, matemático e físico, para a realidade da engenharia que possa ser expressa em programas computacionais.

### 2. EMENTA

Organização básica de um computador. O ambiente de desenvolvimento do Matlab. Matlab básico. Introdução à técnica “top-down” de programação. Operadores lógicos e relacionais. Estruturas de ramificação. Laços de controle. Construindo Gráficos com o Matlab. Entrada e saída de dados em disco. Funções definidas pelo usuário. Exemplos de problemas práticos elementares resolvidos pela programação Matlab.

### 3. PROGRAMA

1. Organização básica dos computadores

1.1. Diagrama de um microcomputador

1.2. Unidades de processamento

1.3. Memórias (ROM, RAM e auxiliares)

1.4. Dispositivos de interfaceamento

2. O ambiente de desenvolvimento do Matlab

2.1. A área de trabalho

2.2. A janela de comandos

2.3. A janela de edição e depuração

2.4. A janela de figuras

2.5. O espaço de trabalho

2.6. O sistema de ajuda

3. Matlab básico

3.1. Iniciando variáveis escalares e vetores

3.1.1. De forma explícita

3.1.2. Utilizando o operador

3.1.3. Utilizando o teclado

3.1.4. Utilizando funções pré-definidas

3.2. Armazenamento e acesso a matrizes multidimensionais

3.3. Submatrizes

3.3.1. A função *end*.

3.3.2. Submatrizes no lado esquerdo de expressões de atribuição

3.4. Operações com escalares e matrizes

3.5. Exibindo dados de saída

3.6. Gráficos bidimensionais xy simples

3.6.1. Diagramas múltiplos

3.6.2. Cores,linhas,estilos, marcadores e legendas

4. Introdução a técnica de Projeto “Top-Down”

4.1. O uso de pseudocódigo

5. Operadores Relacionais e lógicos

5.1. Matrizes lógicas

6. Estruturas de ramificação **if** e **switch**

7. Laços de controle **while** e **for**

8. Funções definidas pelo usuário

8.1. Introdução ao uso de funções e “scpripts”

8.2. O esquema de passagem por valor do Matlab

8.3. Argumentos opcionais

8.4. O uso de memória global

8.5. Funções de função

9. Recursos gráficos adicionais

9.1. Gráficos em coordenadas polares

9.2. Gráficos de barra, pizza, histogramas, etc.

9.3. Figuras múltiplas

9.4. Controle avançado de Linhas e Textos

9.5. Armazenando gráficos

9.6. Animação e formatação gráfica

10. Funções de entrada e de saída em disco

10.1. funções **load** e **save**

10.2. funções **fopen**, **fclose**, **fwrite**, **fread** , **fscanf**, **fprintf**, **fgets** e **fgetsl**

11. Atividades de laboratório

Exercícios de Matlab aplicados a problemas elementares de Engenharia tais como:

11.1. Desenho geométrico

11.2. Cálculo de polinômios

11.3. Ajuste de curvas experimentais

11.4. Cinemática da partícula e de corpos rígidos

11.5. Dinâmica de corpos simples (balística) com arraste

11.6. Enchimento de reservatórios de formas variadas (conservação de massa)

11.7. Animação de mecanismos simples: pêndulos, molas, duas barras articuladas, etc..

11.8. Transferência de calor unidimensional (equação diferencial simples)

Espaço de trabalho de robô elementar

#### 4. **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

GILAT, AMOS, 2006, "Matlab com aplicações em engenharia", Bookman Companhia Ed

STEPHEN, J.C., 2006, "Programação em Matlab para Engenheiros", Editora Thompson.

VIEIRA, C.R.C. e MORAIS, V.D.P., 2006, "Matlab 7 e 6 curso completo. Editora", FCA

#### 5. **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

[BACKSTROM, Gunnar.](#) " [Practical mathematics using MATLAB](#)". 2<sup>nd</sup> Edition.

[HANSELMAN, Duane C., Littlefield, Bruce.](#) " [Mastering MATLAB® 7](#)". [Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall, c2005.](#)

HANSELMAN,D..C.E LITTLEFIELD,B.C., 2002. "Matlab 6 curso completo". Prentice Hall do Brasil, 2002.

[INGLE, Vinay K.](#) " [Digital signal processing using MATLAB](#)". [Pacific Grove : Brooks/Cole, 2000.](#)

MATSUMOTO,E.Y., 2004, "Matlab 7". Érica Editora.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

Coordenador do Curso de  
Engenharia Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS

Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 22/05/2023, às 14:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4513132** e o código CRC **F11FFBF8**.

Referência: Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 4513132



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> PROJETO ASSISTIDO POR COMPUTADOR	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 60 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Utilizar ferramentas computacionais para representação técnica de desenhos. Fazer uso de simuladores de movimento e resistência.

### 2. EMENTA

Modelagem 2D e 3D de componentes de projetos mecânicos. Simulação de movimento e noções de aplicações de elementos finitos.

### 3. PROGRAMA

Utilizando um software de desenho parametrizado:

1. Montagem avançada: engrenagens, mancais, peças soldadas, superfícies complexas, tubulação.
2. Detalhamento avançado:
  - 2.1 Representação de tolerância dimensional, de acabamento de superfície e indicação dos desvios de forma e de posição;
  - 2.2 Representação técnica de elementos roscados, arruelas, travas, rebites, pinos, molas, chavetas.
3. Desenvolvimento de peças em chapas (caldeiraria).
4. Regras gerais para construção de peças soldadas e fundidas.
5. Simulação de movimentos.
6. Noções de aplicação da técnica de elementos finitos.

### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SILVA, Arlindo et al, Desenho Técnico Mecânico. 4 ed. Rio de Janeiro : LTC, 2006. 15 exemplares

PROVENZA, F. Desenhista de Máquinas. Escola Protec, 1989. 19 exemplares

BORGENSON, J. e LEAKE, J. Manual de Desenho Técnico para Engenharia: Desenho, Modelagem e Visualização. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 26 exemplares

## 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

FERLINI, P. B. Normas para Desenho Técnico. 3. ed. Porto Alegre: Globo, 1983. 10 exemplares

MANFÉ, G., POZZA, R., SCARATO, G., Desenho Técnico Mecânico: curso completo para as escolas técnicas e ciclo básico das Faculdades de Engenharia. v. 1. São Paulo: Hemus, 2004. 5 exemplares

FRENCH, THOMAS E. Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica. 8. ed. São Paulo: Globo, 2005. 11 exemplares

BORNANCINI, J. C. et al. Desenho técnico básico: fundamentos teóricos e exercícios à mão livre. 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 1999. v. 1 e 2. 10 exemplares

Fialho, Arivelto Bustamante. Solidworks Premium 2009: teoria e prática no desenvolvimento de produtos industriais - plataforma para projetos CAD/CAE/CAM. São Paulo : Érica, 2011.

ZAMANI, N. AND WEAVER, J., CATIA V5 Tutorials Mechanism Design & Animation Release 17, Schroff Development Corporation, 2008, ISBN 13:978-1585034406.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS

Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 22/05/2023, às 14:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4513135** e o código CRC **32CCA155**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> FACULDADE DE MATEMÁTICA	<b>SIGLA:</b> FAMAT	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 90 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 90 horas

### 1. OBJETIVOS

Familiarizar o aluno com a linguagem, conceitos e ideias relacionadas ao estudo dos campos de vetores, das integrais de linha, das integrais de superfícies e das equações diferenciais ordinárias, que são conhecimentos fundamentais para as ciências básicas e tecnológicas. Apresentar aplicações do cálculo integral e das equações diferenciais ordinárias.

### 2. EMENTA

Curvas parametrizadas e integrais de linhas, superfícies parametrizadas e integrais de superfície, sequências e séries numéricas, equações diferenciais ordinárias de primeira ordem, equações diferenciais ordinárias lineares de segunda ordem.

### 3. PROGRAMA

#### 1. Integrais de linha

- 1.1. Campos de vetores
- 1.2. Parametrização de curvas
- 1.3. Integrais de linha de primeira espécie e seu significado geométrico
- 1.4. Integrais de linha de segunda espécie e seu significado físico
- 1.5. Campos conservativos
- 1.6. Teorema de Green

#### 2. Integrais de Superfície

- 2.1. Superfícies parametrizadas
- 2.2. Integrais de superfície
- 2.3. Fluxo de um fluido através de uma superfície
- 2.4. Divergente e rotacional
- 2.5. Teoremas de Gauss e de Stokes

#### 3. Séries Numéricas e de Potências

- 3.1. Sequências numéricas: definição e convergência
- 3.2. Séries numéricas: definição e convergência

- 3.3. Uma condição necessária à convergência
- 3.4. Séries de termos não-negativos: testes da comparação, da comparação no limite, da integral
- 3.5. As p-séries (séries hiper-harmônicas)
- 3.6. Séries alternadas: teste de Leibniz e determinação aproximada da soma
- 3.7. Convergência absoluta
- 3.8. Testes da razão e da raiz
- 3.9. Séries de potências: definição, intervalo e raio de convergência
- 3.10. Derivação e integração de séries de potências
- 3.11. Séries de Taylor

#### **4. Equações Diferenciais Ordinárias de 1a. Ordem**

- 4.1. Equações lineares
- 4.2. Equações de Bernoulli
- 4.3. Equações separáveis
- 4.4. Equações homogêneas
- 4.5. Equações exatas
- 4.6. Aplicações

#### **5. Equações Diferenciais Ordinárias Lineares de 2a. Ordem**

- 5.1. A equação linear homogênea
- 5.2. Equações lineares homogêneas com coeficientes constantes
- 5.3. Raízes reais distintas
- 5.4. Raízes complexas
- 5.5. Raízes reais iguais e o método da redução de ordem
- 5.6. Equações de Cauchy-Euler
- 5.7. A equação linear não-homogênea
- 5.8. Método da variação dos parâmetros
- 5.9. Método da tentativa criteriosa (coeficientes a determinar)
- 5.10. Uma extensão: equações diferenciais de ordem  $n > 2$ , suas soluções e métodos de resolução Aplicação: vibrações mecânicas
- 5.11. Resoluções de equações diferenciais lineares de segunda ordem por séries de potências em torno de pontos ordinários e singulares regulares

#### **4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. BOYCE, W. E.; DI PRIMA, R. C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.
2. STEWART, J. **Cálculo**. 7. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. 2 v.
3. ZILL, D. G.; CULLEN, M. R. **Equações diferenciais**. São Paulo: Makron Books, 2003. 2 v.

#### **5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. APOSTOL, T. M. **Cálculo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Revertè, 2004.
2. FIGUEIREDO, D. G.; NEVES, A. F. **Equações diferenciais aplicadas**. 3. ed. Rio de



Janeiro: IMPA, 2015.

3. GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo**. 5. ed. São Paulo: LTC, 2001. 4 v.

4. MARTIN, B. **Equações diferenciais e suas aplicações**. Rio de Janeiro: Campus, 1979.

5. MATOS, M. P. **Séries e equações diferenciais**. São Paulo: Makron Books, 2002.

6. PINTO, D.; MORGADO, M. C. F. **Cálculo diferencial e integral de funções de várias variáveis**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2000.

## 6. **APROVAÇÃO**

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

VINÍCIUS VIEIRA FÁVARO  
Diretor da Faculdade de  
Matemática



Documento assinado eletronicamente por **Vinicius Vieira Favaro, Diretor(a)**, em 19/05/2023, às 10:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 19/05/2023, às 14:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4497374** e o código CRC **77AACA23**.

**Referência:** Processo nº 23117.033760/2023-96

SEI nº 4497374



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> CINEMÁTICA	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 45 horas

### 1. OBJETIVOS

Expressar posições, velocidades e acelerações de partículas e corpos rígidos utilizando diferentes sistemas de coordenadas; efetuar a análise cinemática de problemas da Engenharia Mecânica envolvendo partículas e/ou corpos rígidos.

### 2. EMENTA

Cinemática da partícula; cinemática dos corpos rígidos; movimento relativo.

### 3. PROGRAMA

#### 1. Cinemática da partícula

1.1. Propriedades e operações básicas com grandezas vetoriais

1.2. Movimento curvilíneo da partícula; grandezas cinemáticas fundamentais no movimento: posição, velocidade e aceleração.

1.3. Representação vetorial de posição, velocidade e aceleração. Derivadas de grandezas vetoriais.

1.4. Movimento curvilíneo plano da partícula em coordenadas cartesianas, componentes normal-tangencial, coordenadas polares

1.5. Movimento curvilíneo espacial da partícula em coordenadas cartesianas, em coordenadas cilíndricas, em coordenadas esféricas.

1.6. Transformação de coordenadas

1.7. Movimento relativo

1.7.1. Movimento relativo plano: eixos de referência em translação, eixos de referência em rotação, eixos de referência em movimento plano geral.

1.7.2. Movimento relativo espacial: eixos de referência em translação, eixos de referência em rotação, eixos de referência em movimento geral

#### 2. Cinemática dos corpos rígidos

2.1. Classificação dos movimentos dos corpos rígidos em duas e três dimensões

2.2. Velocidades e acelerações no movimento de translação.

2.3. Velocidades e acelerações no movimento de rotação em torno de um eixo fixo.

2.4. Velocidades e acelerações no movimento plano geral. Método gráfico. Centro instantâneo de rotação.

2.5. Velocidades e acelerações no movimento plano geral empregando sistemas de referência rotativos.

2.6. Velocidades e acelerações no movimento com um ponto fixo. Eixo instantâneo de rotação. Teorema de Euler.

2.7. Velocidades e acelerações no movimento geral em três dimensões.

#### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BEER, F. P., JOHNSTON Jr., E.R., 1994, *Mecânica Vetorial Para Engenheiros: Cinemática e Dinâmica*. 5ª Ed. revisada, Makron Books, Brasil.

HALLIDAY, D., RESNICK, R., KRANE, K. S., *Física 1*, vol.1. 4.Ed. LTC, Rio de Janeiro, 1996.

HIBBELER, R.C., *Mecânica para Engenharia - Dinâmica*. 10ª Ed., Prentice-Hall, São Paulo, 2007.

MERIAM, J. L., KRAIGE, L.G., 2004, *Mecânica: Dinâmica*, 5ª Edição, Livros Técnicos e Científicos, Brasil.

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

#### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALONSO, M.; FINN, E. J., *Física; Um Curso Universitário - Mecânica*, Vol.1. São Paulo, Ed. Edgard Blucher, 1992.

BEER, F. P.; JOHNSTON Jr, E. R., *Mecânica Vetorial para Engenheiros: Cinemática e Dinâmica*. Makron Books.

MERIAM, J. L., *Dinâmica*, 2ª edição, Livros Técnicos e Científicos, 1990.

RADE, D.A., *Cinemática*, Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Mecânica, Apostila, 2005.

SANTOS, I. F., 2000, "Dinâmica de Sistemas Mecânicos", Makron Books, Brasil.

SEARS, F.; ZEMANSKY, M. W.; YOUNG, H. D. e FREEDMAN, R. A., *Física 1 - Mecânica*. 12ª Ed.. São Paulo, Addison Wesley, 2008.

SOUTAS-LITTLE, R.W., INMAN, D., 1999, "Engineering Mechanics. Dynamics", Editora Prentice Hall, USA.

TENEMBAUM, R., *Dinâmica*. Ed. da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1997.

#### 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS

Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson**, **Coordenador(a)**, em 22/05/2023, às 14:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4513138** e o código CRC **4D66026C**.

---

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 4513138



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> ESTÁTICA	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Civil	<b>SIGLA:</b> FECIV	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 60 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Aplicar as equações de equilíbrio em um corpo rígido em uma análise plana e espacial. Determinar as propriedades geométricas de áreas planas. Identificar e calcular as solicitações em vigas e determinar os diagramas de esforços.

### 2. EMENTA

Resultante de um sistema de forças planas e espaciais, equilíbrio de um sistema de forças; centróides e centros de gravidade; sistemas de cargas; análise de estruturas simples.

### 3. PROGRAMA

#### 1. SISTEMA DE FORÇAS PLANAS E ESPACIAIS

- 1.1. Conceitos fundamentais
- 1.2. Resultante de um sistema de forças
  - 1.2.1. Lei do paralelogramo
  - 1.2.2. Lei do triângulo
- 1.3. Resultante de forças coplanares concorrentes
- 1.4. Decomposição de forças e componentes
- 1.5. Componentes de força no espaço
- 1.6. Produto escalar e produto vetorial
- 1.7. Momento de uma força
- 1.8. Princípio dos momentos
- 1.9. Binários
- 1.10. Resultante de qualquer sistema de forças

#### 2. EQUILÍBRIO DE UM SISTEMA DE FORÇAS

- 2.1. Definição de equilíbrio

- 2.2. Reações vinculares e diagrama de corpo livre
- 2.3. Equações de equilíbrio
- 2.4. Equilíbrio de sistemas planos
- 2.5. Sistemas de forças concorrentes
- 2.6. Sistemas de forças paralelas
- 2.7. Equilíbrio de sistemas de forças quaisquer para carregamento coplanar
- 3. CENTRO DE GRAVIDADE E MOMENTO ESTÁTICO
  - 3.1. Centro de gravidade de áreas
  - 3.2. Centro de gravidade por integração
  - 3.3. Momento estático de áreas
  - 3.4. Centro de gravidade de áreas compostas
- 4. MOMENTO DE INÉRCIA
  - 4.1. Momento de inércia axial
  - 4.2. Momento de inércia polar
  - 4.3. Teorema de Steiner
  - 4.4. Momento de inércia de áreas compostas
  - 4.5. Produto de inércia
  - 4.6. Teorema de Steiner para produto de inércia
  - 4.7. Rotação de eixos de inércia
    - 4.7.1. Eixos principais
    - 4.7.2. Círculo de Mohr
- 5. AÇÕES
  - 5.1. Força concentrada
  - 5.2. Força distribuída
  - 5.3. Momento
  - 5.4. Exemplos em estruturas
- 6. INTRODUÇÃO À ANÁLISE DAS ESTRUTURAS
  - 6.1. Resultantes de um sistema de forças a um ponto arbitrário
  - 6.2. Esforços simples
  - 6.3. Relação entre força cortante e momento fletor
  - 6.4. Vinculações
  - 6.5. Reações de apoio
  - 6.6. Diagramas de esforços de estruturas isostáticas
    - 6.6.1. Vigas
    - 6.6.2. Estruturas articuladas
  - 6.7. Exemplos em estruturas

#### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HIBBELER, R. C. Estática: mecânica para engenharia. 14. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2017. 599 p., il. ISBN 9788543016245.

BEER, F.P., JOHNSTON, E.R., MAZUREK, D.F., Mecânica Vetorial para Engenheiros: Estática. 11. Ed. Porto Alegre, Mc Graw Hill Education, 2019. 646 p., ISBN 9788580556223.

BORESI, A.P.; SCHMIDT, R.J. Estática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

## 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SHEPPARD, S. D., TONGUE, B. H. Estática: Análise e Projeto de Sistemas em Equilíbrio. 1 ed. São Paulo: LTC, 2007. 478 p. ISBN 9788521615415.

SHAMES, I.H. Estática: mecânica para engenharia. 4. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

SUSSEKIND, J. C. Curso de análise estrutural. v. 1. São Paulo: Globo, 1981.

NELSON E.W., BEST C.L., MCLEAN, W.G., POTTER, M.C. Engenharia Mecânica: Estática. São Paulo: Bookman, 2013. 296 p. ISBN 978-8582600429.

SORIANO, Humberto Lima. Estática das Estruturas. 3. Ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, Brasil, 2013. 440 p.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

PAULO ROBERTO CABANA GUTERRES

Diretor da Faculdade de Engenharia Civil



Documento assinado eletronicamente por **Paulo Roberto Cabana Guterres, Diretor(a)**, em 25/05/2023, às 08:24, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 13/09/2023, às 13:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4496418** e o código CRC **76C4A92B**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> FÍSICA BÁSICA: ELETRICIDADE E MAGNETISMO	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> INSTITUTO DE FÍSICA	<b>SIGLA:</b> INFIS	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 60 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> -	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Capacitar o aluno para empregar as leis fundamentais da Eletricidade e do Magnetismo e os métodos da Física para a análise, a modelagem e a resolução de problemas.

### 2. EMENTA

Carga elétrica. Campo elétrico. Lei de Gauss. Potencial elétrico. Capacitância. Corrente e resistência. Força eletromotriz e circuitos elétricos. Campos magnéticos. Indução eletromagnética.

### 3. PROGRAMA

#### 1 Carga elétrica

- 1.1 Carga elétrica
- 1.2 Condutores e isolantes
- 1.3 Lei de Coulomb
- 1.4 Quantização da carga elétrica
- 1.5 Conservação da carga elétrica

#### 2 Campo elétrico

- 2.1 Campo elétrico
- 2.2 Linhas de força
- 2.3 Cálculo do campo elétrico: carga pontual
- 2.4 Cálculo do campo elétrico: dipolo elétrico
- 2.5 Campo elétrico produzido por distribuições contínuas de cargas
- 2.6 Carga pontual em campo elétrico



## 2.7 Dipolo num campo elétrico

### **3 Lei de Gauss**

#### 3.1 Fluxo do campo elétrico

#### 3.2 Lei de Gauss

#### 3.3 Relação entre lei de Gauss e lei de Coulomb

#### 3.4 Um condutor isolado carregado

#### 3.5 Lei de Gauss: simetria linear

#### 3.6 Lei de Gauss: simetria plana

#### 3.7 Lei de Gauss: simetrias cilíndrica e esférica

### **4 Potencial elétrico**

#### 4.1 Potencial elétrico

#### 4.2 Superfícies equipotenciais

#### 4.3 Cálculo do potencial a partir do campo

#### 4.4 Cálculo do potencial: carga pontual

#### 4.5 Cálculo do potencial: um dipolo elétrico

#### 4.6 Cálculo do potencial de distribuições contínuas

#### 4.7 Cálculo do campo a partir do potencial

#### 4.8 Energia potencial elétrica

#### 4.9 Condutores em equilíbrio eletrostático

### **5 Capacitância**

#### 5.1 Utilização dos capacitores

#### 5.2 Capacitância

#### 5.3 Determinação da capacitância

#### 5.4 Capacitores em série e em paralelo

#### 5.5 Armazenamento de energia num campo elétrico

#### 5.6 Capacitor com um dielétrico

#### 5.7 Dielétricos: descrição atômica

#### 5.8 Os dielétricos e a Lei de Gauss

### **6 Corrente e resistência**

#### 6.1 Cargas em movimento e corrente elétrica

#### 6.2 Densidade de corrente

#### 6.3 Resistência e resistividade elétrica

#### 6.4 Lei de Ohm

#### 6.5 Visão microscópica da Lei de Ohm

## 6.6 Energia, potência e efeito Joule

## 7 Força eletromotriz e circuitos elétricos

7.1 Trabalho, energia e força eletromotriz

7.2 Determinação da corrente

7.3 Circuitos de uma única malha

7.4 Leis de Kirchhoff

7.5 Circuitos de malhas múltiplas

7.6 Instrumentos de medidas elétricas

7.7 Circuitos RC

## 8 Campos magnéticos

8.1 Pólos magnéticos e linhas de campo magnético

8.2 Força magnética e campo magnético

8.3 Força de Lorentz

8.4 Lei de Biot-Savart

8.5 Lei de Ampère

8.6 Aplicações da lei de Biot-Savart e da lei de Ampère

8.7 Magnetismo na matéria

## 9 Indução eletromagnética

9.1 Variação do fluxo magnético e lei de indução de Faraday

9.2 Lei de Lenz

9.3 Campo elétrico induzido

9.4 Geradores e motores elétricos

9.5 Indutores e indutância

9.6 Energia em indutores e campos magnéticos

## 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de física. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2009. V. 3.

SERWAY, R. A.; JEWETT, J. W. Princípios de física: eletromagnetismo. São Paulo: Cengage Learning, 2004. V. 3.

NUSSENZVEIG, H. M. Curso de física básica. São Paulo: Edgard Blücher, 2014. V. 3.

## 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALONSO, M.; FINN, E. J. Física: um curso universitário. São Paulo: Edgard Blücher, 2005. V. 2.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. Sears e Zemansky: física: eletromagnetismo. São

Paulo: Addison-Wesley, 2009. V. 3.

FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. Lições de física. Porto Alegre: Artmed: Bookman, 2008. V. 2.

CHAVES, A. S. Física básica: eletromagnetismo. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2007.

TIPLER, P. A.; MOSCA, G. Física para cientistas e engenheiros: eletricidade e magnetismo. Rio de Janeiro: LTC, 2009. V. 2.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia Aeronáutica

Prof. Dr. José Maria Villas-Bôas  
Diretor do Instituto de Física



Documento assinado eletronicamente por **José Maria Villas Boas, Diretor(a)**, em 19/05/2023, às 13:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 19/05/2023, às 14:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4497197** e o código CRC **ACCD1BC3**.

**Referência:** Processo nº 23117.033760/2023-96

SEI nº 4497197



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> INTRODUÇÃO À CIÊNCIAS DOS MATERIAIS	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Identificar as principais propriedades dos materiais (metais, cerâmicos e polímeros), associando-as à estrutura interna e aos defeitos estruturais; identificar os principais constituintes dos aços, bem como sua relação com as alterações de propriedades em função de tratamentos termo-mecânicos e químicos, e apresentar técnicas a fim de obter informações acerca das propriedades mecânicas dos materiais.

### 2. EMENTA

Propriedades dos materiais; Estrutura dos sólidos; Imperfeições nos sólidos; Deformação e Recristalização dos Metais; Difusão atômica; Diagramas de equilíbrio; Transformações de fase no estado sólido do sistema Fe-C.

### 3. PROGRAMA

#### 1. Introdução

#### 2. Propriedades dos materiais

##### 2.1. Introdução

##### 2.2. Propriedades mecânicas

##### 2.3. Propriedades elétricas

##### 2.4. Propriedades magnéticas

##### 2.5. Propriedades térmicas

##### 2.6. Propriedades óticas

##### 2.7. Propriedades químicas

#### 3. Estrutura dos sólidos

##### 3.1. Estrutura cristalina

###### 3.1.1. Redes espaciais

###### 3.1.2. Índices de Miller e Miller-Bravais

###### 3.1.3. Empacotamento

###### 3.1.4. Alotropia e Isomeria

##### 3.2. Estruturas moleculares

3.2.1. Estrutura de polímeros

3.2.2. Polimerização

3.2.3. Elastômeros

3.3. Estruturas amorfas

3.4. Estruturas compostas

#### **4. Imperfeições em sólidos**

4.1. Defeitos de ponto

4.1.1. Impurezas

4.1.2. Lacunas

4.2. Discordâncias

4.2.1. Aresta e Hélice

4.2.2. Vetor de Burgers

4.2.3. Interações entre discordâncias

4.3. Defeitos superficiais

4.3.1. Falha de empilhamento

4.3.2. Maclas

4.3.3. Contorno de grão

4.4. Defeitos volumétricos

#### **5. Deformação e recristalização dos metais**

5.1. Introdução

5.2. Deformação Plástica

5.3. Recristalização

#### **6. Difusão atômica**

6.1. Introdução

6.2. Mecanismos de difusão

6.3. Leis de Fick

#### **7. Diagramas de equilíbrio**

7.1. Introdução

7.2. Diagramas Unários

7.3. Fases em Ligas Metálicas

7.4. Diagramas Binários

7.5. Diagrama Fe-C (Metaestável)

#### **8. Transformações de fase no estado sólido do sistema Fe-C**

8.1. Transformação eutetóide

8.2. Transformação martensítica

8.3. Transformação bainítica

#### **9. Aulas de laboratório**

9.1. Ensaio de dureza

- 9.2. Ensaio de impacto
- 9.3. Defeitos em sólidos
- 9.4. Deformação e recristalização dos metais
- 9.5. Aços e ferros fundidos
- 9.6. Tratamentos térmicos em aços

#### 4. **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

CALLISTER, W. D., Ciências e Engenharia dos Materiais - Uma Introdução, Editora LTC, Rio de Janeiro, Brasil, 2002

CHIAVERINI, V., 2000, "Aços e Ferros Fundidos", Associação Brasileira de Metais, São Paulo/SP.

SOUZA, S.A., 1974, "Ensaio Mecânicos de Materiais Metálicos", Editora Edgard Blücher, São Paulo/SP.

#### 5. **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ASHBY, M. F.; JONES, D. R. H.; "Engenharia de Materiais: Uma Introdução a Propriedades, Aplicações e Projeto", RJ, Campus, 2007.

ASKELLAND, D.R.,1993, "The Science and Engineering of Materials", Ed. Chapman & Hall, London, UK.

COLPAERT, H., 1969, "Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns", Ed. Edgard Blucher, São Paulo/SP..

REED-HILL, 1981, "Princípios de Metalurgia Física", Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro/RJ.

VAN VLACK, L.H., 1970, "Princípios de Ciências dos Materiais, Editora Edgar Blucher, São Paulo/SP

#### 6. **APROVAÇÃO**

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS

Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 05/10/2023, às 14:53, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 05/10/2023, às 15:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4879862** e o código CRC **EDA414CC**.





## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> LABORATÓRIO DE FÍSICA BÁSICA: ELETRICIDADE E MAGNETISMO	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> INSTITUTO DE FÍSICA	<b>SIGLA:</b> INFIS	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> -	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 30 horas	<b>CH TOTAL:</b> 30 horas

### 1. OBJETIVOS

Analisar experimentalmente e compreender os conceitos das leis fundamentais da Eletricidade e do Magnetismo. Testar modelos teóricos em ensaios experimentais, analisando os resultados obtidos em relação às formulações teóricas.

### 2. EMENTA

Uso de multímetro, osciloscópio e gerador de função. Determinação do potencial elétrico, campo elétrico, resistência elétrica, campo magnético da Terra, força de Lorentz, momento de dipolo magnético. Abordagens experimentais do conteúdo teórico de Eletromagnetismo.

### 3. PROGRAMA

#### 1 Fundamentos para as atividades práticas

- 1.1 Uso do multímetro
- 1.2 Uso do osciloscópio e gerador de função

#### 2 Atividades práticas relacionadas aos seguintes conceitos:

- 2.1 Carga e matéria
- 2.2 Potencial elétrico e campo elétrico
- 2.3 Capacitor variado e dielétricos
- 2.4 Circuitos RC
- 2.5 Lei de Ohm e resistividade
- 2.6 Circuitos elétricos
- 2.7 Resistência interna de uma fonte



- 2.8 Lei de Ampère e Força de Lorentz: Balança magnética
- 2.9 Campo magnético gerado por bobinas em seu eixo de simetria
- 2.10 Medidas do campo magnético da Terra
- 2.11 Momento de dipolo magnético e torque magnético
- 2.12 Transformadores

#### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de física. 8.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2009. V. 3.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. Sears e Zemansky. Física: eletromagnetismo. São Paulo: Addison-Wesley, 2009. V. 3.

TAYLOR J. R. Introdução à análise de erros: o estudo de incertezas em medições físicas. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

#### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. Lições de Física. Porto Alegre: Artmed: Bookman, 2008. V. 2.

NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica. São Paulo: Edgard Blücher, 2014. V. 3

HELENE, O. A. M.; VANIN, V. R. Tratamento estatístico de dados em física experimental. 2. ed. São Paulo: E. Blucher, 1991.

CHAVES, A. S. Física Básica: eletromagnetismo. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2007.

TIPLER, P. A.; MOSCA, G. Física para Cientistas e Engenheiros: Eletricidade e Magnetismo. Rio de Janeiro: LTC, 2009. V. 2.

#### 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia Aeronáutica

PROF. DR. JOSÉ MARIA VILLAS-BÔAS  
Diretor do Instituto de Física



Documento assinado eletronicamente por **José Maria Villas Boas, Diretor(a)**, em 19/05/2023, às 13:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 19/05/2023, às 14:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4497217** e o código CRC **0B0E862B**.

---

**Referência:** Processo nº 23117.033760/2023-96

SEI nº 4497217



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

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

### 1. 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.

### 2. 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; Tolerâncias dimensionais e geométricas. Instrumentos convencionais de medidas lineares; Instrumentos convencionais de medidas angulares; Relógios comparadores; Padrões de medição; Microscópio ferramenteiro; Rugosímetro.

### 3. PROGRAMA

1. Introdução.

1.1 A metrologia no Brasil.

1.2. Legislação Metrológica Brasileira.

1.3. O INMETRO.

2. Conceitos sobre Medições.

2.1. Conceitos fundamentais, terminologia.

2.2. Processo de medição.

2.3. Resultado de medição.

2.4. Sistema internacional de unidades.

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. Fontes de erros.
  - 4.3. Cálculo dos erros de medição.
  - 4.4. Minimização do erro de medição.
5. Avaliação da Incerteza de medição. Método GUM.
  - 5.1. Incertezas padrão.
  - 5.2. Incerteza padrão combinada.
  - 5.3. Incerteza expandida.
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. Tipos e sistemas 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. Rugosímetros.
10. Controle Estatístico da Qualidade.

## 2. Aulas de Laboratório

- 2.1. Introdução ao Laboratório.
- 2.2. Manutenção. Relatório simples.
- 2.3. Réguas. Exercício de medição.
- 2.4. Paquímetros. Exercício de medição.
- 2.5. Traçadores. Questionário.
- 2.6. Transferidores. Exercício de medição.
- 2.7. Micrômetros. Exercício de medição.
- 2.8. Relógios Comparadores. Controle dimensional. Questionário.

- 2.9. Blocos e anéis-padrão. Questionário.
- 2.10. Calibração de um Sistema de Medição. Relatório.
- 2.11. Microscópio Ferramenteiro. Exercício de medição.
- 2.12. Ensaio geométricos: Instrumentos convencionais (retitude). Exercício de medição.
- 2.13. Ensaio geométricos: Instrumentos convencionais (circularidade). Questionário.
- 2.14. Ensaio geométricos: Instrumentos convencionais (cilindricidade). Questionário.
- 2.15. Rugosímetro. Exercício de medição.
- 2.16. Trabalho independente sobre um tópico relevante da metrologia.
- 2.17. Revisão geral.
- 2.18. Prova prática.

#### **4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- AGOSTINHO, O.L.; RODRIGUES, A.C.S.; LIRANI, J., 1997, "Tolerâncias, Ajustes, Desvios e Análise de Dimensões", Editora Edgard Blucher Ltda, Brasil..
- INMETRO, Vocabulário Internacional de Metrologia - VIM. 2012. (arquivo eletrônico).
- INMETRO, Sistema Internacional de unidades - SI. Rio de Janeiro. 2021. (arquivo eletrônico).
- INMETRO, Guia para expressão da incerteza de medição - GUM, 2008. (arquivo eletrônico).
- NBR ISO/IEC 17025 "Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração". Janeiro 2017.

#### **5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- ALBERTAZZI, A. G. Jr.; SOUSA, A. R. Fundamentos da metrologia científica e industrial. 2. ed. Editora Manole. 2010. 407p.
- CURTIS, M. FARAGO. F. Handbook of Dimensional Measurement. 5th ed. Editora Industrial Press. ISBN-13 : 978-0831134655. 2013. 665p.
- 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).
- NOVASKI O. Introdução à engenharia de fabricação mecânica. 2ª. Edição. Editora Edgard Blücher Ltda. 2013. 33p.
- TEIXEIRA, L. Livro Metrologia. Fundamentos, Instrumentos e Aplicações na Indústria. Editora; Viena. ISBN: 978-85-371-0475-0. 2016. 320p.
- VALDÉS, R.A.; PIRATELLI-FILHO, A.; S. LEAL, J.E.S.; DE OLIVEIRA ROSA, V.A. Incerteza de medição - Metodologia de cálculo, conceitos e aplicações. Editora Interciência, ISBN: 9788571934269, 1a. Edição, 2019. 248p.

#### **6. APROVAÇÃO**

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS

Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 29/02/2024, às 14:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5227229** e o código CRC **7C23A22F**.

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 5227229



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> REGULAMENTAÇÃO AERONÁUTICA	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 30 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 30 horas

### 1. OBJETIVOS

Aprender conceitos de regulamentação aeronáutica nacional e internacional. Entender a sistemática da elaboração e aprovação de regulamentos de aviação civil no Brasil e no mundo. Introduzir conceitos fundamentais sobre certificação e operação de aeronaves, empresas prestadoras de serviços aeronáuticos, empresas de transporte aéreo e escolas de formação de pessoal na aviação civil. Preparar o aprendizado para cursos avançados na área de legislação e regulamentação aeronáutica.

### 2. EMENTA

Regulamentos e legislação aeronáutica brasileira: autoridades aeronáuticas nacionais e organizações internacionais. Acordos internacionais relacionados à regulamentação aeronáutica internacional. Procedimentos técnicos em regulamentação aeronáutica: vistorias técnicas e formulários padronizados. Certificação e requisitos de aeronavegabilidade de produtos aeronáuticos: requisitos de projeto. Certificação e requisitos operacionais de empresas e serviços aéreos: requisitos de certificação e operação das empresas aeronáuticas. Regras gerais de operação de aeronaves civis: regras de voo, qualificação de tripulação, equipamentos mínimos de bordo e requisitos gerais de manutenção. Aeronaves experimentais: aeronaves de construção amadora, construção de kits e aeronaves leves esportivas. Fiscalização de atividades aéreas: planejamento e método de fiscalização dos operadores e empresas aeronáuticas.

### 3. PROGRAMA

1. Regulamentação e Legislação Aeronáutica
2. Regulamentos Brasileiros de Aviação Civil
3. Procedimentos Técnicos em Regulamentação Aeronáutica
4. Certificação de Produtos Aeronáuticos
5. Requisitos de Aeronavegabilidade de Produtos Aeronáuticos
6. Certificação de Empresas e Serviços Aeronáuticos

7. Requisitos Operacionais de Empresas e Serviços Aeronáuticos
8. Regras Gerais de Operação de Aeronaves Civis
9. Regulamentação de Aeronaves Leves Esportivas e Experimentais
10. Regulamentação de Aeronaves Não-Tripuladas

#### 4. **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

GUDMUNDSSON, S. General aviation aircraft design: Applied Methods and Procedures. Butterworth-Heinemann, 2013.

RAYMER, D. P. Aircraft design: a conceptual approach. 6th ed. AIAA Education Series, 2018.

ROSKAM, J. Airplane Design, parts I-VII. Lawrence, Kansas: DAR Corporation. 2000-2003.

ANAC, Agência Nacional de Aviação Civil. Regulamentos Brasileiros de Aviação Civil, RBAC. Disponível Online em <<http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac>>.

ANAC, Agência Nacional de Aviação Civil. Instruções Suplementares e Instruções de Aviação Civil. Disponível Online em <<http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/iac-e-is>>.

#### 5. **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

DE FLORIO, F., Airworthiness: An Introduction to Aircraft Certification; A Guide to Understanding JAA, EASA and FAA Standards. Butterworth-Heinemann, 2006, ISBN 978-0750669481.

KROES, M. J., WATKINS, W. A.. "Aircraft Maintenance and Repair". McGraw-Hill, 1995.

MOIR, I.; SEABRIDGE, A. "Design and development of aircraft systems". John Wiley & Sons, 2012.

MOIR, I.; SEABRIDGE, A. "Aircraft Systems: Mechanical, Electrical, and Avionics Subsystems Integration", 3th edition. WPAF: AIAA Education Series. 2008.

TORENBEEK, E. Synthesis of subsonic airplane design. Dordrecht: Kluwer Academic Publ., 1982.

ICAO, International Civil Aviation Organization. Convention on International Civil Aviation: Doc 7300. Disponível Online em <[http://www.icao.int/publications/Documents/7300\\_cons.pdf](http://www.icao.int/publications/Documents/7300_cons.pdf)>.

ICAO, International Civil Aviation Organization. DOC Series Publications. Disponível Online em <<http://www.icao.int/publications/pages/doc-series.aspx>>.

BRASIL. Código Brasileiro de Aeronáutica, CBAer. Lei 7.565, 19/12/1986 e alterações. Disponível Online em <<http://www2.anac.gov.br/biblioteca/leis/cba.pdf>>.

#### 6. **APROVAÇÃO**

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica





Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 29/02/2024, às 14:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5227250** e o código CRC **95BD4FD5**.

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 5227250



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

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

### 1. 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.

### 2. EMENTA

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

### 3. 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 o 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 o 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.

## 4. 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.

## 5. 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.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS

Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 22/05/2023, às 14:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4513149** e o código CRC **BC20C3F9**.

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 4513149



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> ELETROTÉCNICA	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Capacitar o aluno para a compreensão sobre os fundamentos de circuitos elétricos, transformadores e máquinas elétricas e de outros componentes elétricos e suas funções em aeronaves. Apresentar e descrever os princípios de Eletrotécnica Básica na análise e projeto de circuitos elétricos aplicáveis a sistemas de distribuição de aeronaves. Descrever e analisar os princípios funcionais de geração de energia em aeronaves. Apresentar e avaliar o sistema de distribuição de energia elétrica em aeronaves diversas

### 2. EMENTA

Eletrotécnica básica. Sistemas elétricos de aeronaves. Instrumentos elétricos.

### 3. PROGRAMA

#### 1. APRESENTAÇÃO DA DISCIPLINA

- 1.1. Objetivos
- 1.2. Conteúdo programático
- 1.3. Bibliografia
- 1.4. Sistema de avaliação

#### 2. FUNDAMENTOS DE ELETRICIDADE

- 2.1. Circuitos de Corrente Alternada Monofásicos, Bifásicos e Trifásicos
- 2.2. Transformadores e Máquinas elétricas Rotativas de Corrente Contínua e Alternada.
- 2.3. Geradores e Motores
- 2.4. Alternadores e inversores
- 2.5. Medidores elétricos

### 3. SISTEMAS ELÉTRICOS DE AERONAVES

#### 3.1. Componentes do Sistema

#### 3.2. Arquiteturas de Distribuição de Potência Elétrica

#### 3.3. Qualidade de Energia em Sistemas de Geração DC e AC

#### 3.4. Baterias recarregáveis

AULAS PRÁTICAS: realização de medidas elétricas e familiarização com componentes elétricos usados em aeronaves.

## 4. 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.

TOOLEY, M and WYATT, D., **Aircraft Electrical and Electronic Systems: Principles, Maintenance and Operation**, Butterworth-Heinemann, 1<sup>st</sup> edition. 2008, ISBN-13: 978-0-7506-8695-2.

PALLETT, E.H.J., **Aircraft Electrical Systems**, 3<sup>rd</sup> ed., Prentice-Hall, 1997, ISBN-13:978-0582988194.

## 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

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

EISMIN, T.K., Aircraft: **Electricity and Electronics with Student Study Guide, Career Education**; 5<sup>th</sup> edition, 2007, ISBN-13: 978-0077231521.

SEN, P. C., **Principles of electric machines and power electronics**, 2<sup>nd</sup> ed., New York, John Wiley & Sons, 1996, ISBN-13:978-0471022954.

CHAPMAN, S. J., **Electric machinery fundamentals**, 4a. ed., New York, McGraw-Hill, 2003, ISBN-13: 978-0072465239.

MOIR, I., SEABRIDGE, A., **Aircraft Systems: Mechanical, Electrical and Avionics Subsystems Integration** (Aerospace Series (PEP)), 3<sup>rd</sup> edition, Wiley, 2008, ISBN 978-0-470-05996-8.

MIL-STD-704F, **Military Standard Aircraft Power Characteristics**. 2004.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS

Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 04/03/2024, às 15:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5237928** e o código CRC **34D88E4B**.

---

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 5237928



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO AERONÁUTICA	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Fornecer aos discentes conhecimentos teóricos e práticos sobre os principais materiais de construção aplicados na indústria aeronáutica. Fornecer aos discentes conhecimentos sobre as características microestruturais, propriedades mecânicas, térmicas, elétricas e químicas, além de tratamentos térmicos e químicos e sobre os métodos de obtenção/produção, dos principais materiais de construção aeronáutica, permitindo sua seleção e utilização adequadas quando do projeto, fabricação e manutenção de aeronaves, sob considerações técnicas e também econômicas.

### 2. EMENTA

Classificação dos materiais e requisitos para aplicações aeronáuticas; Propriedades mecânicas/estruturais, incluindo ensaios relacionados (tração, cisalhamento, compressão/flambagem, flexão, torção, fadiga, fluência, tenacidade à fratura, e tolerância ao dano), e propriedades físico-químicas dos materiais de construção; Aços de elevada resistência e suas aplicações aeronáuticas; Ligas de Alumínio e suas aplicações aeronáuticas; Ligas de Titânio e suas aplicações aeronáuticas; Superligas de Níquel, Ferro-Níquel, e de Cobalto e suas aplicações aeronáuticas; Ligas de Magnésio e suas aplicações aeronáuticas; Ligas de Berílio e suas aplicações aeronáuticas; Polímeros de elevada resistência e suas aplicações aeronáuticas; Cerâmicas técnicas e suas aplicações aeronáuticas; Materiais compósitos de matriz polimérica e suas aplicações aeronáuticas; Materiais compósitos de matriz metálica e suas aplicações aeronáuticas; Materiais compósitos de matriz cerâmica e suas aplicações aeronáuticas.

### 3. PROGRAMA

#### - ALUMÍNIO E SUAS LIGAS

Características microestruturais e propriedades (mecânicas, térmicas, elétricas e químicas) de Alumínio e Ligas de alumínio

Tratamentos térmicos

Envelhecimento

Recozimento



## - MAGNÉSIO E SUAS LIGAS

Características microestruturais e propriedades (mecânicas, térmicas, elétricas e químicas) de Magnésio e Ligas de Magnésio.

Tratamentos Térmicos

## - BERÍLIO E SUAS LIGAS

Características microestruturais e propriedades (mecânicas, térmicas, elétricas e químicas) de Berílio e Ligas de Berílio

Ligas de alumínio-berílio

## - TITÂNIO E SUAS LIGAS

Considerações metalúrgicas sobre o titânio

Ligas de titânio

Titânio comercialmente puro

Ligas alfa e quase-alfa

Ligas alfa-beta

Ligas beta

Tratamentos térmicos

## - AÇOS DE ALTA RESISTÊNCIA

Ligas de baixo e médio teor de carbono

Tratamento térmico de ligas de baixo e médio teor de carbono

Aços de alta tenacidade à fratura

Aços *maraging*

## - SUPERLIGAS

Superligas comerciais

Superligas de níquel

Superligas de ferro

Superligas de cobalto

Tratamentos térmicos

## - COMPOSTOS DE MATRIZES POLIMÉRICAS

Materiais de fibras e matrizes

Processos de fabricação

Cura

Colagem de camadas

Deposição automática de fitas

Enrolamento filamentar  
Posicionamento de fibras  
Empacotamento por vácuo  
Cura  
Moldagem líquida  
Tecnologia de preconformação  
Injeção de resina  
Pultrusão  
Compostos termoplásticos

#### - COMPOSTOS DE MATRIZES METÁLICAS

Compostos reforçados descontinuamente com metais  
Fabricação por fundição  
Deposição por spray  
Métodos de metalurgia do pó  
Compostos de matriz de alumínio reforçados com fibras contínuas  
Compostos de matriz de titânio reforçados com fibras contínuas

#### - COMPOSTOS DE MATRIZES CERÂMICAS

Reforços  
Materiais para matrizes  
Revestimentos interfaciais  
Arquiteturas de fibras  
Métodos de fabricação  
Processamento de pós  
Infiltração e consolidação de películas  
Infiltração de polímeros e pirólise  
Infiltração química de vapor  
Oxidação metálica direta  
Infiltração de silicone líquido

#### 4. **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ASHBY, M.F. e JONES, D.R.H., Engenharia de Materiais, Ed. Campus, 2007, ISBN 978-85-352-2362-0, Vol. 1 (371 p.) e 2 (436 p.).

CAMPBELL Jr., F. C., Manufacturing Technology for Aerospace Structural Materials, Elsevier Science, 2006, ISBN-13: 978-1856174954.

CALLISTER, W.D., Fundamentos da Ciência e Engenharia de Materiais, Ed. LTC, 2006, ISBN 978-85-216-1515-6, 702 p.

SHACKELFORD, J.F., Ciência dos Materiais, Ed. Pearson, 2008, ISBN 978-85-7605-

## 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MAZUMDAR, S., Composites Manufacturing: Materials, Product, and Process Engineering, CRC Press 2001, ISBN-13: 978-0849305856.

ASKELLAND, D.R., 1993, The Science and Engineering of Materials, Ed. Chapman & Hall, London, UK.

STRONG, B.A., Fundamentals of composites manufacturing: materials, methods and applications, Editora SME: 2nd Edition, Dearborn, Michigan, USA, 2008, 620 p.

GROOVER, M. P., Fundamentals of Modern Manufacturing, 2nd ed., John Wiley & Sons, 2004, ISBN 0-471- 65654-2, 1008p.

KALPAKJIAN, S. and SCHMID. S. R., Manufacturing Engineering and Technology, 4th ed., Prentice Hall, 2001, ISBN 0-201-36131-0, 1148p.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 20/05/2023, às 14:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4500969** e o código CRC **CBF183DF**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> MECÂNICA DOS SÓLIDOS	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 75 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 90 horas

### 1. OBJETIVOS

Desenvolver os conhecimentos introdutórios de análise estrutural, possibilitando a determinação dos diversos tipos de esforços frente a carregamentos estáticos, bem como o dimensionamento em projetos dessa área.

### 2. EMENTA

Introdução a Tensão e Deformação, Propriedades Geométricas de Área, Torção, Flexão, Cisalhamento, Transformação de Tensão, Deflexão de Vigas e Barras Curvas Simples e Aulas Práticas.

### 3. PROGRAMA

#### 1. INTRODUÇÃO: TENSÃO X DEFORMAÇÃO

- 1.1. Morfologia das estruturas, definição, limitações e suposições em Mecânica dos Sólidos
- 1.2. Ensaio de Tração
- 1.3. Princípio de Saint Venant
- 1.4. Ensaio de Compressão
- 1.5. Tensão normal x deformação
- 1.6. Lei de Hooke
- 1.7. Coeficiente de Poisson
- 1.8. Ensaio de Extensometria
- 1.9. Ensaio de Coeficiente de Poisson
- 1.10. Tensão Admissível x Coeficiente de Segurança
- 1.11. Estruturas estaticamente indeterminadas
- 1.12. Concentração de Tensões
- 1.13. Tubos cilíndricos e reservatórios esféricos de parede fina
- 1.14. Ensaio de pressurização interna em cilindro de parede fina
- 1.15. Aplicação utilizando Simulação Numérica

## 2. CISALHAMENTO

2.1. Lei de Hooke para o cisalhamento

2.2. Diagrama tensão x deformação no cisalhamento

2.3. Ensaio de Cisalhamento

2.4. Aplicação utilizando Simulação Numérica

## 3. PROPRIEDADES GEOMÉTRICAS DE ÁREA

3.1. Momento de inércia

3.2. Momento polar de inércia

3.3. Teorema de Steiner

3.4. Produtos de inércia

3.5. Aplicação utilizando Simulação Numérica

## 4. TORÇÃO

4.1. Tensão devido a Torção

4.2. Ângulo de torção

4.3. Molas helicoidais

4.4. Torção em eixos estaticamente indeterminadas

4.5. Ensaio de torção

4.6. Ensaio de molas helicoidais de pequeno passo

4.7. Aplicação utilizando Simulação Numérica

## 5. FLEXÃO

5.1. Tensão de flexão

5.2. Flexão simples

5.3. Flexão composta

5.4. Flexo-torção

5.5. Ensaio de flexão

5.6. Aplicação utilizando Simulação Numérica

## 6. TRANSFORMAÇÃO DE TENSÃO

6.1. Estado plano de tensões

6.2. Tensões Principais

6.3. Círculo de Mohr

6.4. Aplicação utilizando Simulação Numérica

## 7. DEFLEXÃO DE VIGAS E BARRAS CURVAS SIMPLES

7.1. Curva elástica

7.2. Método da superposição

7.3. Método da energia

7.3.1. Teorema de Castigliano

7.3.2. Integral de Mohr

7.4. Ensaio de deflexão

7.5. Aplicação utilizando Simulação Numérica

## 8. AULAS PRÁTICAS

Exp-1: Ensaio De Tração Em Material Dúctil - Fase Elástica

Exp-2: Ensaio De Tração Em Material Dúctil - Fase Plástica

Exp-3: Ensaio De Tração E De Compressão Em Material Frágil

Exp-4: Fundamentos De Extensometria Por Extensômetros Elétricos De Resistência

Exp-5: Determinação Do Coeficiente De Poisson

Exp-6: Ensaio De Pressurização Interna Em Cilindro De Parede Fina

Exp-7: Ensaio De Torção Em Eixo De Seção Circular

Exp-8: Ensaio De Mola Helicoidal

Exp-9: Ensaio De Flexão Em Viga Bi-Apoiada

Exp-10: Ensaio De Flexão Composta - Viga Quebrada

Exp-11: Ensaio De Cisalhamento Puro

Exp-12: Ensaio De Deflexão Em Viga Bi-Apoiada

## 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HIBBELER, R. C., 2004, "Resistência dos Materiais", 5ª Ed., Prentice-Hall, ISBN: 8587918672

BEER, F., JOHNSTON Jr., E.R. Resistência dos Materiais, 3ª Ed., Pearson Education, 1995, ISBN: 853460344- 8

DEWOLF, J.T., JOHNSTON, E. R., BEER, F. P., Resistência dos Materiais, 4ª Ed., 2007, Mc Graw-Hill, ISBN13: 9788563308023

## 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

HIGDON et al., 1996, "Mecânica dos Materiais", Guanabara Dois, 3a ed., Brasil.

SINGER, F. 1980, "Resistencia de Materiales", Ed. Harla, São Paulo, Brasil, 636p.

HIBBELER, R. C., 2000, "Resistência dos Materiais", Editora: LTC, Brasil.

FEODOSIEV, V.S., 1972, "Resistencia de Materiales", Ed. Mir, Moscou, Russia, 579p.

HIGDON, A., 1981, "Mecânica dos Materiais". Guanabara Dois, Rio de Janeiro, Brasil, 549p.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS

Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 22/05/2023, às 14:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4513155** e o código CRC **FB308AB4**.

---

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 4513155



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> MÉTODOS MATEMÁTICOS	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> FACULDADE DE MATEMÁTICA	<b>SIGLA:</b> FAMAT	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 75 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 75 horas

### 1. OBJETIVOS

Familiarizar o aluno com a linguagem, conceitos e ideias relacionadas ao estudo de Transformadas de Laplace, Séries e Integrais de Fourier e Equações Diferenciais Parciais, que são conhecimentos fundamentais no estudo das ciências básicas e tecnológicas. Apresentar ao aluno aplicações de transformadas e equações diferenciais parciais em várias áreas do conhecimento.

### 2. EMENTA

Números complexos, Transformada de Laplace, Séries de Fourier, Integrais de Fourier, Equações Diferenciais Parciais.

### 3. PROGRAMA

#### 1. Números Complexos

- 1.1. Números complexos e suas 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

#### **4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. ÁVILA, G. S. S. **Variáveis complexas e aplicações**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.
2. BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. **Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.
3. ZILL, D. G.; CULLEN, M. S. **Equações diferenciais**. 3. ed., São Paulo: Pearson Education, 2001. 2 v.

#### **5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. CHURCHILL, R. V. **Series de Fourier e problemas de valores de contorno**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1978.
2. HSU, H. P. **Análise de Fourier**, Rio de Janeiro: LTC, 1973.
3. KAPLAN, W. **Cálculo avançado**. v. 2. 7. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1996.
4. OLIVEIRA, E. C.; TYGEL, M. **Métodos matemáticos para engenharia**. 2. ed. Rio de Janeiro: SBM - Sociedade Brasileira de Matemática, 2010.
5. SPIEGEL, M. R., **Schaum's outlines of Fourier Analysis with Applications to Boundary Value Problems**, New York: McGraw-Hill, 1974.
6. SPIEGEL, M. R. **Schaum's outlines of Laplace transforms**. New York: McGraw-Hill, 1965.

7. WYLIE, C. R.; BARRETT, L. C. **Advanced engineering mathematics**. 6th ed. New York: McGraw-Hill, 1995.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

VINÍCIUS VIEIRA FÁVARO  
Diretor da Faculdade de  
Matemática



Documento assinado eletronicamente por **Vinicius Vieira Favaro, Diretor(a)**, em 19/05/2023, às 10:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 19/05/2023, às 14:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4497393** e o código CRC **03E66C40**.

Referência: Processo nº 23117.033760/2023-96

SEI nº 4497393



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> TERMODINÂMICA APLICADA	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 60 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 75 horas

### 1. OBJETIVOS

Capacitar o aluno para resolução de processos térmicos de massa fixa e variável, através de balanços de energia e entropia, cálculo de propriedades termodinâmicas de substâncias puras, trabalho, calor e eficiência térmica.

### 2. EMENTA

Definições Básicas. Propriedades Termodinâmicas. Substâncias Puras. Trabalho e Calor. Primeira Lei para Volume de Controle. Segunda Lei da Termodinâmica e Entropia.

### 3. PROGRAMA

1. Introdução e Definições Básicas
  - 1.1. Introdução sobre usos e aplicações de termodinâmica
  - 1.2. O Sistema Termodinâmico e o Volume de Controle
  - 1.3. Pontos de Vista Macroscópico e Microscópico
  - 1.4. Estado e Propriedades de uma Substância
  - 1.5. Processos e Ciclos
  - 1.6. Unidades de Massa, Comprimento, Tempo e Força
  - 1.7. Volume Específico e Massa Específica
  - 1.8. Pressão
  - 1.9. Energia
  - 1.10. Igualdade de Temperatura e a Lei Zero da Termodinâmica
  - 1.11. Escalas de Temperatura
2. Propriedades de uma Substância Pura
  - 2.1. A Substância Pura
  - 2.2. As Fronteiras das Fases

- 2.3. A superfície p-v-T
- 2.4. Tabelas de Propriedades Termodinâmicas
- 2.5. Gases Ideais
- 2.6. O Fator de Compressibilidade
- 2.7. Equações de Estado
- 2.8. Tabelas Computadorizadas
3. A Primeira Lei da Termodinâmica e Equação de Energia
  - 3.1. A Equação da Energia
  - 3.2. A Primeira Lei da Termodinâmica
  - 3.3. A Definição de Trabalho
  - 3.4. Trabalho Realizado na Fronteira Móvel de um Sistema Compressível Simples
  - 3.5. Definição de Calor
  - 3.6. Modos de Transferência de Calor
  - 3.7. Energia Interna – Uma Propriedade Termodinâmica
  - 3.8. A Propriedade Termodinâmica Entalpia
  - 3.9. Calores Específicos a Volume e a Pressão Constantes
  - 3.10. A Energia Interna, Entalpia e Calor Específicos de Gases Ideais
4. Análise Energética para um Volume de Controle
  - 4.1. Conservação de Massa e o Volume de Controle
  - 4.2. A Equação de Energia para um Volume de Controle
  - 4.3. O Processo em Regime Permanente
  - 4.4. Exemplos de Processos em Regime Permanente
  - 4.5. O Processo em Regime Transiente
5. A Segunda Lei da Termodinâmica
  - 5.1. Motores Térmicos e Refrigeradores
  - 5.2. A Segunda Lei da Termodinâmica
  - 5.3. O Processo Reversível
  - 5.4. Fatores que tornam um processo irreversível
  - 5.5. O Ciclo de Carnot
  - 5.6. Dois Teoremas Relativos ao Rendimento Térmico do Ciclo de Carnot
  - 5.7. A Escala Termodinâmica de Temperatura
  - 5.8. A Escala de Temperatura do Gás Ideal
  - 5.9. Máquinas Reais e Ideais
6. Entropia
  - 6.1. Desigualdade de Clausius
  - 6.2. Entropia – Uma Propriedade Termodinâmica
  - 6.3. A Entropia para uma substância pura
  - 6.4. Variação de Entropia em Processos Reversíveis

- 6.5. Duas Relações Termodinâmicas Importantes
- 6.6. Variação de Entropia em um Sólido ou Líquido
- 6.7. Variação de Entropia em um Gás Ideal
- 6.8. Processo Politrópico Reversível para um Gás Ideal
- 6.9. Variação de Entropia em Processos Irreversíveis
- 6.10. Geração de Entropia e Equação da Entropia
- 6.11. Princípio do Aumento da Entropia
- 6.12. Equação da Taxa de Variação da Entropia
- 7. Segunda Lei da Termodinâmica Aplicada a Volumes de Controle
  - 7.1. A Segunda Lei da Termodinâmica para um Volume de Controle
  - 7.2. O Processo em Regime Permanente e o Processo em Regime Transiente
  - 7.3. O Processo Reversível em Regime Permanente para Escoamentos Simples
  - 7.4. Princípio do Aumento da Entropia para um Volume de Controle
  - 7.5. Eficiência Isoentrópica
- 8. Aulas Experimentais
  - 8.1. Medição de pressão e calibração de um sensor piezo-resistivo
  - 8.2. Medição de temperatura e calibração de termopares e termo-resistências
  - 8.3. Relação entre a pressão de vaporização e a temperatura de um fluido
  - 8.4. Introdução ao Software EES – Engineering Equation Solver
  - 8.5. Determinação do calor específico de um fluido
  - 8.6. Determinação do estado do fluido na entrada de uma válvula em um sistema a vapor
  - 8.7. Medição de pressão, temperatura e vazão mássica em um sistema de refrigeração por compressão de vapor
  - 8.8. Balanços energéticos e determinação do coeficiente de performance de um sistema de refrigeração por compressão de vapor

#### 4. **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- BORGNAKKE, C., SONNTAG, R. E.; Fundamentos da Termodinâmica. 2ª Edição. São Paulo: Blucher, 2018.
- ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. Termodinâmica. 7ª Edição. São Paulo: McGraw-Hill, 2017.
- MORAN, M. J., SHAPIRO, H. N., BOETTNER, D. D., BAILEY, M. B., Princípios de Termodinâmica para Engenharia. 8ª Edição. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

#### 5. **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- BEJAN, A., Advanced Engineering Thermodynamics. 4th Edition, New York: John Wiley & Sons, 2016.
- BORGNAKKE, C., SONNTAG, R. E.; Fundamentals of Thermodynamics, 10th Edition, New York: John Wiley & Sons, 2019.
- ÇENGEL, Y. A., BOLES, M. A., KANOGLU, M., Thermodynamics: An Engineering Approach, 10th Edition, McGrawHill
- POTTER, M. C., SOMERTON, C. W., Termodinâmica para Engenheiros. 3ª Edição,

Bookman, 2017.

SANDLER, S.I., Chemical, Biochemical, and Engineering Thermodynamics. New York: John Wiley & Sons, 5 th Edition, 2017.

VAN WYLEN, G. J., SONNTAG, R. E., BORGNACKE, C., Fundamentos da Termodinâmica. 6ª Edição, São Paulo: Edgar Blücher, 2003.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS

Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 22/05/2023, às 14:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4513156** e o código CRC **F1CF518D**.

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 4513156



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO I	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 60 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Promover a relação entre a Universidade e a Sociedade, articulando o ensino, a pesquisa e a extensão, por meio da arte, ciência, tecnologia e inovação. Contribuir com a sociedade visando desenvolver profissionais responsáveis, críticos e criativos. Integrar temáticas de atividades extensionistas com relevância social no processo de formação dos estudantes da Universidade. Possibilitar novos meios e processos de produção, inovação e disponibilização de conhecimento, permitindo a ampliação do acesso aos diferentes saberes-fazeres produzidos na Universidade e na Sociedade. Promover o desenvolvimento tecnológico social e cultural do país.

### 2. EMENTA

Realização de atividades de extensão como foco preferencial em Comunicação Estratégica e Palestras. As atividades de extensão podem, adicionalmente, ocorrer nas seguintes modalidades: Projetos; Cursos, Minicursos e Oficinas; Organização de Eventos; Empreendedorismo e Prestação de Serviços. Organização, planejamento e execução de atividades em parceria a sociedade. As atividades previstas incluem, além dos programas institucionais, eventualmente também as de natureza governamental, que atendam a políticas municipais, estaduais, distrital e nacional.

### 3. PROGRAMA

1. Princípios da Extensão na Educação: discussão sobre concepção, diretrizes e princípios da extensão na Educação Superior Brasileira.
2. Comunicação Estratégica: participação de estudantes em eventos técnico-científicos.
3. Desenvolvimento de Produtos: prestação de serviços e de pesquisa envolvendo estudantes da graduação e da pós-graduação.
4. Desenvolvimento Regional: prestação de serviços e de pesquisa envolvendo estudantes da graduação e da pós-graduação.
5. Desenvolvimento Tecnológico: ações previstas no conjunto de outras atividades de extensão.

6. Desenvolvimento Urbano: ações previstas no conjunto de outras atividades de extensão.
7. Educação Profissional: estímulo à participação em atividades de equipes estudantis para fortalecimento do vínculo com as empresas privadas.
8. Empreendedorismo: estímulo à participação na Empresa Júnior da Faculdade de Engenharia Mecânica.
9. Espaços da Ciência: projetos de mostra de informações dos cursos da Faculdade de Engenharia Mecânica.
10. Formação de Professores: participação dos estudantes em estágio em docência como parte da formação básica.
11. Inovação Tecnológica: ações de prestação de serviços para viabilizar a transferência de tecnologia às indústrias nacionais
12. Metodologia e Estratégias de Ensino/Aprendizagem: ações previstas no conjunto de outras atividades de extensão.
13. Pessoas com Deficiências, Incapacidades e Necessidades Especiais: desenvolvimento de tecnologias de suporte a pessoas com incapacidades motores e com necessidades de reabilitação física.
14. Propriedade intelectual: propagação deste conhecimento para a comunidade externa à Faculdade de Engenharia Mecânica.
15. Questões ambientais: correto tratamento de resíduos da indústria em ações desenvolvidas por membros da comunidade da Faculdade de Engenharia Mecânica.

#### **4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- FREIRE, P. "Extensão ou comunicação?". 18ª Edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2017.
- MAXIMIANO, A. C. A. "Administração de projetos: como transformar ideias em resultados". 5ª Edição. São Paulo: Atlas, 2014.
- NOGUEIRA, M. D. P. (Org.) "Políticas de Extensão Universitária Brasileira". Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.
- ONÇA, L. A.; CAMARGO, E. S.; PINHEIRO A. "Cultura e extensão universitária: democratização do conhecimento". São João del-Rei: Malta, 2010.
- SOUSA, A. L. "A História da Extensão Universitária". 2ª Edição. São Paulo: Alínea, 2000.

#### **5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- ANDERSON Jr, J. D. "Introduction to Flight". McGraw-Hill, 2007. ISBN-13: 978-0073529394.
- ANGELES, J. "Fundamentals of Robotic Mechanical Systems: Theory, Methods, and Algorithms". Springer-Verlag, 1997.
- ASHFAD, A. "Eletrônica de Potência". Editora Prentice Hall, 2000.
- FOX, R. W.; MCDONALD, A. T. "Introdução à Mecânica dos Fluidos". 6ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 2006.
- MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N.; BOETTNER, D. D.; BAILEY, M. B. "Princípios de



Termodinâmica para Engenharia". 8ª Edição. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

RAYMER, D. "Aircraft design: a conceptual approach". American Institute of Aeronautics and Astronautics Inc., 2012.

SHIGLEY, J. E.; MICHKE, C. R.; BUDYNAS, R. G. "Projeto de Engenharia Mecânica". 8ª Edição. Bookman, 2011.

WALDRON, K. J.; KINZEL, G. L. "Kinematics, Dynamics, and Design of Machinery". Wiley (USA), 1999.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 09/02/2024, às 14:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 09/02/2024, às 15:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5177960** e o código CRC **922BA0DB**.

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 5177960



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> CÁLCULO NUMÉRICO	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> FACULDADE DE MATEMÁTICA	<b>SIGLA:</b> FAMAT	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 60 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Explicar os fundamentos dos principais métodos numéricos e utilizá-los com senso crítico, na simulação computacional de problemas físicos. Em todas as unidades que compõem a ementa, o objetivo é apresentar as técnicas mais utilizadas, estudar a convergência e possibilitar a escolha do método mais adequado a cada situação através da comparação dos diversos métodos estudados.

### 2. EMENTA

Zeros de Funções; Sistemas de Equações Lineares; Ajuste de Curvas usando o Método dos Quadrados Mínimos; Interpolação Polinomial; Integração Numérica; Solução Numérica de Equações Diferenciais Ordinárias.

### 3. PROGRAMA

#### 1. ZEROS DE FUNÇÕES

- 1.1 Introdução
- 1.2 Isolamento das Raízes
- 1.3 Método da Bisseção
- 1.4 Método da Iteração Linear
- 1.5 Método de Newton Raphson

#### 2. SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES

- 2.1 Introdução
- 2.2 Métodos Iterativos
- 2.3 Estudo da Convergência dos Métodos Iterativos
- 2.4 Método de Gauss-Jacobi e Método de Gauss-Seidel

#### 3. AJUSTE DE CURVAS - MÉTODO DOS QUADRADOS MÍNIMOS

- 3.1 Caso Discreto: Linear e Não-linear
- 3.2 Análise do resultado: coeficiente de correlação

#### 4. INTERPOLAÇÃO POLINOMIAL

- 4.1 Estudo da existência e unicidade do polinômio interpolador

- 4.2 Polinômio de Lagrange
- 4.3 Fórmula de Newton com Diferenças Divididas
- 4.4 Estudo do erro da interpolação polinomial
- 4.5 Interpolação Inversa

## **5. INTEGRAÇÃO NUMÉRICA**

- 5.1 Introdução
- 5.2 Método de Newton-Cotes
- 5.3 Regra dos Trapézios
- 5.4 Regra 1/3 de Simpson
- 5.5 Estudo do erro da integração numérica

## **6. EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS**

- 6.1 Introdução
- 6.2 Métodos da Série de Taylor
- 6.3 Método de Euler
- 6.4 Métodos de Runge-Kutta
- 6.5 Métodos de Passo Múltiplo
- 6.6 Equações Diferenciais de ordem superior

## **4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. BARROS, S. V. R. et al. **Curso de cálculo numérico**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1980.
2. MASSARANI, G. **Introdução ao cálculo numérico**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1970.
3. RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. R. **Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

## **5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. BARROS, I. Q. **Introdução ao cálculo numérico**. São Paulo: E. Blucher, 1972.
2. CASTILHO, J. E. **Apostila de cálculo numérico**. UFU, 2002. Disponível em: <<http://www.castilho.prof.ufu.br/>>. Acesso em: 5 abr. 2017.
3. CARNAHAM, B.; LUTHER, H. A.; WILKES, J. O. **Applied numerical methods**. Nova York: J. Wiley, 1969.
4. CHAPRA, S. C.; CANALE, R. P. **Métodos numéricos para engenharia**. 7. ed. Porto Alegre: McGraw Hill, 2016.
5. FRANCO, N. B. **Cálculo numérico**. São Paulo: Prentice Hall, 2006.
6. MORAES, C. D.; MARINS, J. M. **Cálculo numérico computacional: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 1994.
7. UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA. Faculdade de Matemática. **Material didático: projeto PIBEG**. Uberlândia: UFU, 2009. Disponível em: <<http://www.portal.famat.ufu.br/node/278>>. Acesso em: 5 abr. 2017.

## **6. APROVAÇÃO**

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

VINÍCIUS VIEIRA FÁVARO  
Diretor da Faculdade de  
Matemática



Documento assinado eletronicamente por **Vinicius Vieira Favaro, Diretor(a)**, em 19/05/2023, às 10:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 19/05/2023, às 14:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4497412** e o código CRC **AD47E9BF**.

**Referência:** Processo nº 23117.033760/2023-96

SEI nº 4497412



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> ELETRÔNICA	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Capacitar o aluno para a análise, projeto e prototipação de circuitos eletrônicos, usados na instrumentação de variáveis mecânicas, térmicas e elétricas. Avaliar, experimentar e prototipar circuitos eletrônicos que façam uso de diodos retificadores e de sinal. Avaliar, experimentar e prototipar circuitos eletrônicos que façam uso de transistores. Analisar, experimentar e prototipar circuitos de condicionamento de sinais para instrumentação. Conhecer, analisar e prototipar filtro ativos para o condicionamento final de sinais analógicos.

### 2. EMENTA

Semicondutores (diodos e transistores). Fontes retificadoras, circuito condicionadores de sinal baseados em amplificadores operacionais. Filtros ativos.

### 3. PROGRAMA

#### 1. SEMICONDUCTORES

- Conceitos de semicondutores: junção PN, operação.
- Diodos de sinal, retificadores, schottky e zeners: 1N4148, 1N400x, UF400x, 1N47xx (parâmetros, simulações e aplicações).
- Circuitos retificadores: em ponte, com transformador de *tap* central e fonte simétrica.
- Reguladores das famílias LM78XX e LM79XX usados em fontes simétricas e unipolares.
- Transistores Bipolares: NPN, PNP, topologias com emissor comum, base comum, coletor comum;

#### 2. CIRCUITOS INTEGRADOS

- Amplificadores Operacionais (AOs) (LF347N e LF353N)

Princípios de funcionamento: realimentação negativa e terra virtual.

Circuitos lineares: *buffer* e amplificador de voltagem, inversor de voltagem, conversor corrente-voltagem, somador e diferenciador.

Circuitos não lineares: integrador e derivador.

#### - Filtros Ativos

Tipos: passa baixa, passa alta, passa faixa e rejeita faixa.

Filtros otimizados: respostas de Butterworth, Chebyshev e Bessel.

### 3. SOFTWARES DE CAD EM ELETRÔNICA

Altium Designer. Ferramenta de CAD para o projeto de placas de circuito eletrônico (PCB).

OrCAD Pspice. Ferramenta para simulação de circuitos eletrônicos.

## 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MALVINO, A. P. "Electronic Principles", vol. 1, 8ª Ed.. McGraw-Hill, 2000

TOOLEY, M. "Electronic Circuits: Fundamentals and Applications". 3<sup>rd</sup> Edition. ELSEVIER, 2006. ISBN-13: 978-0-75-066923-8

TOOLEY, M., WYATT, D., "Aircraft Electrical and Electronic Systems: Principles, Maintenance and Operation". 1st edition, Butterworth-Heinemann, 2008, ISBN-13: 978-0-7506-8695-2.

MOIR, I and SEABRIDGE, A. "Aircraft Systems: Mechanical, Electrical and Avionics Subsystems Integration" (Aerospace Series (PEP)), 3rd edition, Wiley, 2008, ISBN 978-0-470-05996-8.

## 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MANCINI, R. "Op Amps for Everyone: design reference". 2nd Edition. Elsevier, 2003. ISBN-13:978-0-7506-7701-1 ISBN-10:0-7506-7701-5.

PALLET, E. H. J. "Aircraft Electrical Systems". 2nd Edition, PITMAN PUBLISHING LTDA, 1980.

ROBERTSON, C. T. "Printed Circuit Board Designer's Reference: Basics". 2003. Prentice Hall PTR.

TOOLEY, M., "Aircraft Communications and Navigation Systems: Principles, Maintenance and Operation for Aircraft Engineers and Technicians", Butterworth Heinemann, 2007, ISBN-13:978-0750681377.

TORRES, G. "Fundamentos de Eletrônica". Editora: Axcel Books, 2002.

FAA, Federal Aviation Administration. "Aviation Maintenance Technician Handbook-Powerplan". Volume 1. US Department of Transportation. Flight Standard Services.

MIL STD-704F. "Aircraft Electric Power Characteristics". 12 march 2008.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 04/03/2024, às 15:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5237976** e o código CRC **8CE310CB**.

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 5237976



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> ESTRUTURAS AERONÁUTICAS	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 75 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 90 horas

### 1. OBJETIVOS

Capacitar o estudante para realizar a análise de tensões, deformações e deslocamentos com vistas ao dimensionamento de componentes estruturais de aeronaves.

### 2. EMENTA

Fundamentos da teoria da elasticidade. Problemas da elasticidade bidimensional. Torção em seções maciças. Métodos de trabalho e energia. Sistemas reticulados. Teoria de placas finas. Instabilidade de colunas. Instabilidade de placas finas. Flexão de vigas de parede fina. Cisalhamento de vigas de parede fina. Torção de vigas de parede fina. Vigas de seções compostas abertas-fechadas. Análise de tensões em componentes de aeronaves. Análise estrutural de fuselagens. Análise estrutural de asas.

### 3. PROGRAMA

#### 1. APRESENTAÇÃO DA DISCIPLINA

- 1.1. Objetivos
- 1.2. Conteúdo programático
- 1.3. Bibliografia
- 1.4. Sistema de avaliação

#### 2. FUNDAMENTOS DA TEORIA DA ELASTICIDADE

- 2.1. Tensões e deformações em um ponto
- 2.2. Equações de equilíbrio
- 2.3. Condições de contorno
- 2.4. Estado plano de tensões
- 2.5. Determinação de tensões em planos inclinados. Círculo de Mohr



- 2.6. Tensões principais
- 2.7. Deformações
- 2.8. Equações de compatibilidade
- 2.9. Estado plano de deformações
- 2.10. Determinação de deformações em planos inclinados. Círculo de Mohr
- 2.11. Deformações principais
- 2.12. Relações tensões-deformações

### 3. PROPRIEDADES DE INÉRCIA DE ÁREAS

- 3.1. Determinação e localização dos momentos principais de inércia pelo Círculo de Mohr.

### 4. CRITÉRIOS DE RESISTÊNCIA

- 4.1. Critério da máxima tensão tangencial (Tresca)
- 4.2. Critério da energia de distorção (Von Mises)
- 4.3. Critério de Coulomb
- 4.4. Critério de Coulomb modificado

### 5. PROBLEMAS BIDIMENSIONAIS DA ELASTICIDADE

- 5.1. Caracterizações de problemas bidimensionais
- 5.2. Funções de tensão
- 5.3. Métodos inversos e semi-inversos
- 5.4. Princípio de Saint-Venant

### 6. TORÇÃO EM SEÇÕES MACIÇAS

- 6.1. Solução por função de tensão de Prandtl
- 6.2. Solução por função de empenamento de Saint-Venant
- 6.3. Analogia da membrana
- 6.4. Torção de uma seção retangular fina

### 7. MÉTODOS DE TRABALHO E ENERGIA

- 7.1. Princípio do trabalho virtual
- 7.2. Energia de deformação e energia de deformação complementar
- 7.3. Princípio da energia potencial complementar mínima
- 7.4. Aplicação a problemas de deflexão e problemas hiperestáticos
- 7.5. Método da carga unitária
- 7.6. Método da flexibilidade
- 7.7. Princípio da energia potencial mínima
- 7.8. Princípio da superposição

7.9. Teoremas recíprocos

7.10. Efeitos térmicos

## 8. INSTABILIDADE DE COLUNAS

8.1 Flambagem de Euler de colunas

8.2 Flambagem inelástica

8.3 Efeito de imperfeições iniciais

8.4 Flambagem de vigas sob cargas axiais e transversais

8.5 Método de energia para cálculo de cargas de flambagem de colunas

## 9. TEORIA DE PLACAS FINAS

9.1. Flexão pura de placas finas

9.2. Flexotorção de placas finas

9.3. Placas sujeitas a cargas transversais distribuídas

9.4. Placas sujeitas a solicitações combinadas de flexão e de membrana

9.5. Flexão de placas com curvaturas iniciais

9.6. Energia potencial de placas sujeitas a cargas transversais e em seu plano

## 10. FLEXÃO DE VIGAS DE SEÇÕES ABERTAS E FECHADAS DE PAREDE FINA

10.1 Flexão simétrica

10.2 Flexão assimétrica

10.3 Flexão anticlástica

10.4 Distribuições de tensões devidas à flexão

10.5 Deflexões devidas à flexão

## 11. CISALHAMENTO DE VIGAS DE SEÇÕES ABERTAS E FECHADAS DE PAREDE FINA

11.1 Relações gerais de tensões, deformações e deslocamentos

11.2 Vigas de seção aberta

11.3 Centro de cisalhamento

11.4 Vigas de seção fechada

11.5 Distorção e empenamento

11.6. Centro de cisalhamento

## 12. TORÇÃO DE VIGAS DE SEÇÕES ABERTAS E FECHADAS DE PAREDE FINA

12.1 Torção de vigas de seção fechada

12.2 Deslocamentos associados com o fluxo cisalhante de Bredt-Batho

12.3 Condição para a não-ocorrência de empenamento

12.4 Torção de vigas de seção aberta

12.5 Empenamento da seção transversal

### 13. SEÇÕES COMPOSTAS ABERTAS-FECHADAS

13.1 Flexão

13.2 Cisalhamento

13.3 Torção

### 14. ANÁLISE DE TENSÕES EM COMPONENTES DE AERONAVES

14.1 Longarinas de asas e vigas-caixão

14.2 Longarinas de seção variável

14.3 Vigas-caixão de seção aberta e fechada

14.4 Vigas- caixão com reforçadores de seção variável

### 15. FUSELAGENS

15.1 Flexão

15.2 Cisalhamento

15.3 Torção

15.4 Efeito de aberturas em fuselagens

### 16. ASAS

16.1 Flexão

16.2 Cisalhamento

16.3 Torção

16.4 Centro de cisalhamento

16.5 Deflexões

16.6 Efeito de aberturas em fuselagens

### 17. PRÁTICAS DE LABORATÓRIO

17.1 Extensometria bidimensional usando extensômetros elétricos de resistência (simples e rosetas)

17.2 Análise de tensões por fotoelasticidade bidimensional

17.3 Deformações e deslocamentos em treliças

17.4 Tensões e deflexões em placas finas

17.5 Flambagem de colunas

17.6 Flexão de vigas de seção aberta de parede fina

17.7 Cisalhamento de vigas de seção aberta de parede fina

17.8 Flexão de vigas de seção-caixão

## 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MEGSON, T. H. G. Aircraft structures for engineering students. 4th ed. Amsterdam: Butterworth-Heinemann, 2007.

SUN, C. T. Mechanics of aircraft structures. 2nd ed. Hoboken: Wiley-Interscience, 2006.

JOHNSTON, E. R.; BEER, F. P. Resistência dos materiais. 3. ed. São Paulo: Mc Graw-Hill, 1996.

## 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CUTLER, J.; LIBER, J. Understanding aircraft structures. 4th ed. Madlen: Blackwell, 2006.

DONALDSON, B. K. Analysis of aircraft structures. 2nd ed. New York: Cambridge University Press, 2008.

HIBBELER, R. C.; FAN, S. C. Resistência dos materiais: conversão para SI. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010.

MEGSON, T. H. G. Introduction to aircraft structural analysis. Amsterdam: Butterworth-Heinemann, 2010.

NASH, W. A. Resistência dos materiais. São Paulo: McGraw-Hill, 1961.

TIMOSHENKO, S. P. Resistência dos materiais. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1966. v.1 e v.2.

TIMOSHENKO, S. P.; GERE, J. M. Mecânica dos sólidos. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1983. v. 2.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 20/05/2023, às 14:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4500975** e o código CRC **CF714D4D**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> MECÂNICA DOS FLUIDOS I	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 60 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 75 horas

### 1. OBJETIVOS

Compreender os fundamentos da mecânica dos fluidos. O aluno terá a oportunidade de adquirir a capacidade de formulação, solução e análise de problemas envolvendo a mecânica dos fluidos através do uso de modelos teóricos e empíricos.

### 2. EMENTA

Fundamentos sobre os fluidos. Fluidoestática. Formulação Integral para Volumes de Controle inerciais. Formulação Integral para Volumes de Controle não inerciais. Formulação Diferencial para a fluidodinâmica. Função corrente, vorticidade e função potencial velocidade. Análise dimensional e parâmetros adimensionais, análise de semelhança. Teorema de Vashy-Bookinghan. Escoamentos externos. Camada Limite. Transição de Camada Limite. Descoamento de Camada Limite. Controle de descoamento e de transição à turbulência.

### 3. PROGRAMA

#### 1. Noções Fundamentais

##### 1.1. História

##### 1.2. Os Fluidos e o contínuo

##### 1.3. Dimensões e unidades

##### 1.4. Lei da viscosidade de Newton

##### 1.5. Campos de velocidade

##### 1.6. Dois pontos de vista: euleriano e lagrangiano

##### 1.7. Hipótese do contínuo

#### 2. Fluidostática

##### 2.1. Quantidades escalares, vetoriais, tensoriais, campos

##### 2.2. Forças fluidostáticas sobre superfícies submersas (planas e curvas)

##### 2.3. Leis de flutuação e estabilidade de corpos flutuantes

### 3. Formulação Integral para a Fluidodinâmica

3.1. Apresentação das leis básicas: balanço de massa; Segunda lei de Newton; Primeira Lei da Termodinâmica

3.2. Teorema do Transporte de Reynolds para Volumes de controle inerciais e não inerciais

3.3. Balanço de Massa

3.4. Balanço de quantidade de movimento linear

3.5. Balanço de energia térmica

3.6. Aplicações para escoamentos internos dos tipos Couette planos e circulares

3.7. Aplicações para escoamentos internos dos tipos Poiseuille planos e circulares

3.8. Aplicações para escoamentos gravitacionais

### 4. Formulação Diferencial para a Fluidodinâmica

4.1. Dedução da equação da continuidade: balanço diferencial de massa

4.2. Dedução da equação de Navier-Stokes: balanço diferencial de quantidade de movimento linear

4.3. Dedução da equação da energia térmica: balanço diferencial de energia térmica

### 5. Escoamentos irrotacionais

5.1. Escoamentos irrotacionais

5.2. Equação de Bernoulli

5.3. Circulação e teorema de Stokes

5.4. Potencial velocidade

5.5. Função Corrente

5.6. Vorticidade

### 6. Análise dimensional e semelhança

6.1. Grupos adimensionais

6.2. Teorema de Bashy-Buckingham

6.3. Grupos adimensionais e utilização prática

### 7. Escoamento internos

7.1. Cálculo da perda de carga distribuída

7.2. Cálculo da perda de carga localizada

7.3. Diagramas de fatos de atrito

### 8. Escoamentos externos

8.1. Camada limite sobre uma placa plana, sobre superfícies curvas e sobre corpos imersos

8.2. Descolamento de camada limite

8.3. Transição do regime laminar ao regime turbulento

8.4. Controle de descolamento e controle de transição

### 9. Aulas Experimentais

9.1. Determinação experimental e teórica da força e do centro de pressão em superfícies submersas

- 9.2. Comprovação experimental da equação de Bernoulli
- 9.3. Comprovação experimental da equação de balanço da quantidade de movimento linear
- 9.4. Calibração de medidores de vazão: venturi e placas de orifícios
- 9.5. Calibração dinâmica de orifícios
- 9.6. Estabilidade de corpos flutuantes
- 9.7. Calibração do túnel de vento
- 9.8. Cálculo e medição de forças fluido-dinâmicas

#### 4. **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

WHITE, F. M., 2002, Mecânica dos Fluidos, Mc Graw Hill.

ÇENGEL, Y. A., CIMBALA, J. M., 2007, Mecânica dos Fluidos- Fundamentos e Aplicações, McGraw Hill, São Paulo.

FOX, R. W., MCDONALD, A.T., 2006, "Introdução à Mecânica dos Fluidos", Guanabara, Rio De Janeiro, 6 a Ed., Brasil.

#### 5. **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BRUNETTI, F., Mecânica dos Fluidos, Pearson Education, SP, 2008.

DAUGHERTY, R. L. e FRANZINI, J. B., Fluid Mechanics, McGraw Hill, US, 1965.

FABER, T. E., Fluid Dynamics for Physicists, Cambridge University Press, 1995.

PITTS, D. R., SISSON, L. E., 1981, "Fenômenos de Transporte", Mc Graw-Hill do Brasil, São Paulo.

STREETER, V. L., Mecânica dos Fluidos, McGraw-Hill, SP, 1982.

#### 6. **APROVAÇÃO**

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS

Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 22/05/2023, às 14:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4513163** e o código CRC **C7B68B08**.

---

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 4513163





## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> PROCESSOS DE FABRICAÇÃO AERONÁUTICA	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Fornecer aos discentes conhecimentos teóricos e práticos sobre os principais processos de fabricação aplicados na indústria aeronáutica. Fornecer aos discentes conhecimentos (princípios de funcionamento, parâmetros de controle, vantagens e limitações) sobre os processos de fabricação usados na indústria aeronáutica, permitindo sua seleção e utilização adequadas quando do projeto, fabricação e manutenção de aeronaves, sob considerações técnicas e também econômicas.

### 2. EMENTA

Classificação dos processos de fabricação e requisitos para aplicações aeronáuticas; Processos de conformação mecânica e suas aplicações na fabricação aeronáutica; Processos de fundição e suas aplicações na fabricação aeronáutica; Processos de usinagem convencional (torneamento, furação, fresamento e retificação) e suas aplicações na fabricação aeronáutica; Processos de usinagem não convencional (usinagem química, usinagem eletroquímica, usinagem por descargas elétricas, usinagem por ultrassom, usinagem por jato d'água abrasivo, usinagem a laser) e suas aplicações na fabricação aeronáutica; Processos de união no estado sólido (soldagem por difusão, soldagem por ultrassom, soldagem por fricção rotativa e linear, soldagem por fricção-mistura) e suas aplicações na fabricação aeronáutica; Processos de união por fusão (brasagem, soldagem a arco, soldagem a laser, soldagem por feixe de elétrons) e suas aplicações na fabricação aeronáutica; Processos de união por adesivagem estrutural e suas aplicações na fabricação aeronáutica; Processos de união por fixadores (rebites e parafusos) e suas aplicações na fabricação aeronáutica; Processos de manufatura aditiva (técnicas para polímeros, metais, cerâmicos e compósitos) e suas aplicações na fabricação aeronáutica; Processos de revestimentos (aspersão térmica e deposições química e física de vapor) e suas aplicações na fabricação aeronáutica; Ensaio não destrutivo para controle de qualidade de partes fabricadas para a indústria aeronáutica (inspeção visual, líquido penetrante, partícula magnética, corrente parasita, ultrassom, radiografia, termografia e escaneamento 3D).

### 3. PROGRAMA

1. Emprego dos principais processos não-tradicionais de fabricação em estruturas aeronáuticas.
2. Processamento de Ligas Metálicas de Uso Aeronáutico (aços ligados, alumínio, titânio e níquel): Introdução, Usinagem e União (processos modernos de soldagem a arco, processos híbridos e soldagem no estado sólido) apresentando os conceitos, aplicações, princípios físicos, características gerais, funcionamento e parâmetros do processo.
3. Processamento de Polímeros: Introdução, Produção (Extrusão, Injeção, Conformação), Usinagem e União (colagem, química e soldagem), apresentando os conceitos, aplicações, princípios físicos, características gerais, funcionamento e parâmetros do processo.
4. Processamento de Materiais Compostos: Introdução, Produção (Moldagem, Conformação), Usinagem e União (colagem, química e brasagem), apresentando os conceitos, aplicações, princípios físicos, características gerais, funcionamento e parâmetros do processo.
5. Processamento de Cerâmicos: Introdução, Produção (Metalurgia do Pó), Usinagem e União (colagem, química e brasagem), apresentando os conceitos, aplicações, princípios físicos, características gerais, funcionamento e parâmetros do processo.
6. Prototipagem Rápida: Conceitos, aplicações, formas de processamento, princípios físicos, características gerais, funcionamento e parâmetros do processo.
7. Revestimentos para Uso Aeronáutico: Conceitos, aplicações, formas de processamento, princípios físicos, características gerais, funcionamento e parâmetros do processo.

#### **4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ASM, Metals Handbook - Nontraditional Machining Processes - Machining, 9th ed., vol. 16, ASM International, pp. 508-593, 1989.

CAMPBELL Jr., F. C., Manufacturing Technology for Aerospace Structural Materials, Elsevier Science, 2006, ISBN-13: 978-1856174954.

DEGARMO, E. P. et al., Materials and Processes in Manufacturing, 9th ed., John Wiley & Sons, ISBN 0-471- 03306-5, 1168p.

GROOVER, M. P., Fundamentals of Modern Manufacturing, 2nd ed., John Wiley & Sons, 2004, ISBN 0-471- 65654-2, 1008p.

STRONG, B.A., Fundamentals of composites manufacturing: materials, methods and applications, Editora SME: 2nd Edition, Dearborn, Michigan, USA, 2008, 620 p.

#### **5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

CALLISTER, W. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução, 7ª Ed., LTC, 2008.

FIELDING, J.P., Introduction to aircraft design, Vol. 11, Cambridge Aerospace Series, Cambridge University, 4th ed., UK, 2003, 263 p.

KALPAKJIAN, S. and SCHMID. S. R., Manufacturing Engineering and Technology, 4th ed., Prentice Hall, 2001, ISBN 0-201-36131-0, 1148p.

LESKO, J., Design Industrial: materiais e processos de fabricação, tradução de Wilson Kindlein Júnior, Clovis Belbute Peres, 1ª. Ed, São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 2004, 272 p.

MAMMINI, E.; Oficina para Maquetes e Modelismo, Vento Solar Editora Ltda; 2ª. Ed, 2010, 162 p.

NASSEH, J; Barcos: Métodos Avançados de Construção em Composites, Rio de Janeiro, 4ª Edição. 2007,

PORTO, A.J.V., Usinagem de Ultraprecisão, RIMA Editora, FAPESP, São Carlos, SP, 2004, 276 p.

MAZUMDAR, S., Composites Manufacturing: Materials, Product, and Process Engineering, CRC Press 2001, ISBN-13: 978-0849305856.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 29/02/2024, às 14:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5227344** e o código CRC **4841DA98**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> VIBRAÇÃO DE SISTEMAS MECÂNICOS	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Capacitar o aluno para: a) modelar sistemas dinâmicos vibratórios; b) caracterizar respostas vibratórias nos domínios do tempo e da frequência; c) utilizar técnicas de manutenção preditiva baseadas em vibrações; d) projetar dispositivos para redução de vibrações.

### 2. EMENTA

Sistemas mecânicos; Vibrações de sistemas com 1 grau de liberdade; Vibrações de sistemas com 2 graus de liberdade; Introdução à dinâmica de sistemas discretos de vários graus de liberdade, Projeto de fundações de máquinas; Introdução à manutenção preditiva usando sinais de vibração.

### 3. PROGRAMA

#### 1. APRESENTAÇÃO DA DISCIPLINA

##### 1.1. Objetivos

##### 1.2. Conteúdo programático

##### 1.3. Bibliografia

##### 1.4. Sistema de avaliação

1.5. Sistemas mecânicos de potência. Funções de transferência. Modelos físicos e matemáticos.

#### 2. SISTEMAS MECÂNICOS VIBRATÓRIOS

2.1. Modelos físicos e matemáticos. Componentes básicos e suas funções de transferência

2.2. Análise de sinais de vibração nos domínios do tempo e da frequência.

2.3. Instrumentação básica para medir, analisar e processar dados de sinais de vibração.

2.4. Prática de laboratório: medição e análise de sinais.

#### 3. VIBRAÇÕES DE SISTEMAS COM 1 GRAU DE LIBERDADE

3.1. Modelos físicos e matemáticos

3.2. Movimento do sistema livre: frequência natural.

3.3. Movimento do sistema sob excitação harmônica.

3.4. Excitação por desbalanceamento.

- 3.5. Excitação pela base. Isolamento de vibrações. Projeto de fundações
- 3.6. Excitação por impacto.
- 3.7. Integração numérica da equação de movimento. Sistemas não lineares com excitação qualquer.
- 3.8. Função de resposta em frequência, Função de resposta ao impulso.
- 3.9. Prática de laboratório: sistema livre com e sem amortecimento viscoso. Identificação páramétrica.
- 3.10. Prática de laboratório: sistema com excitação harmônica. Identificação páramétrica.
- 3.11. Prática de laboratório: sistema livre com excitação por impacto. Identificação páramétrica.

#### 4. VIBRAÇÕES DE SISTEMAS COM 2 GRAUS DE LIBERDADE

- 4.1. Modelos físicos e matemáticos
- 4.2. Movimento do sistema livre: frequências naturais e análise modal. Solução do problema de autovalores e auto vetores.
- 4.3. Movimento gerado por excitação harmônica. Formulação modal pra cálculo da resposta em frequência
- 4.4. Balanceamento dinâmico de rotores rígidos.
- 4.5. Prática de laboratório: Sistema Livre. Análise modal e identificação paramétrica.
- 4.6. Prática de laboratório: Sistema com Excitação Harmônica. Absorvedor dinâmico e identificação paramétrica.
- 4.7. Prática de laboratório: Balanceamento Dinâmico de Rotores Rígidos.

#### 5. INTRODUÇÃO À MANUTENÇÃO PREDITIVA

- 5.1. Características da manutenção preditiva.
- 5.2. Vibrações em máquinas rotativas
- 5.3. Fontes de excitação e frequências características.
- 5.4. Métodos de medição e de análise de sinais: Espectro, Cepstrum, Zoom
- 5.5. Técnicas de monitoração e evolução de defeitos.
- 5.6. Critérios de decisão. Normas técnicas

#### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DOEBELIN, E. O., 1989, "Measurement Systems Application and Design", 4th Ed. McGraw-Hill International Editios, ISBN 0-07-017338-

INMAN, D.J., "Engineering Vibration", 3ª Ed., Prentice Hall, 2007, ISBN 978-0132281737

THOMPSON, W.T., Dahlet, M.D., 1997, "Theory of Vibration with Applications", 5<sup>th</sup>. Ed., Prentice Hall, ISBN 0-13-651068-X (\*) livro texto

#### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BUZDUGAN, G., 1968, "Dynamique des Foundations des Machines", Editura Academici Republicii Socialiste Romania.

HARRIS, C.M., Piersol, A.G., 2009, "Harri's Shock and Vibration Handbook", 6th Ed., McGraw-Hill HANDBOOKS, ISBN-10: 0071508198.

JULIUS, S. Bendat and Allan G Piersol ; "Randon data: Analysis and Measurement Procedures", John Wiley & Sons, 2<sup>nd</sup> Edition, 1986

RAO, S.S., 2003, "Mechanical Vibrations", 4a. Ed., Prentice Hall, ISBN 978-0130489876

TAYLOR J; 2003, "The Vibration analysis handbook", 2<sup>nd</sup> Edition, Editora VCI, USA, ISBN 0-9640517-2-9

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS

Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 22/05/2023, às 14:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4513166** e o código CRC **B5FA6443**.

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 4513166



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO II	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 60 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Promover a relação entre a Universidade e a Sociedade, articulando o ensino, a pesquisa e a extensão, por meio da arte, ciência, tecnologia e inovação. Contribuir com a sociedade visando desenvolver profissionais responsáveis, críticos e criativos. Integrar temáticas de atividades extensionistas com relevância social no processo de formação dos estudantes da Universidade. Possibilitar novos meios e processos de produção, inovação e disponibilização de conhecimento, permitindo a ampliação do acesso aos diferentes saberes-fazeres produzidos na Universidade e na Sociedade. Promover o desenvolvimento tecnológico social e cultural do país.

### 2. EMENTA

Realização de atividades de extensão como foco preferencial em Cursos, Minicursos e Oficinas. As atividades de extensão podem, adicionalmente, ocorrer nas seguintes modalidades: Projetos; Comunicação Estratégica e Palestras; Organização de Eventos; Empreendedorismo e Prestação de Serviços. Organização, planejamento e execução de atividades em parceria a sociedade. As atividades previstas incluem, além dos programas institucionais, eventualmente também as de natureza governamental, que atendam a políticas municipais, estaduais, distrital e nacional.

### 3. PROGRAMA

1. Princípios da Extensão na Educação: discussão sobre concepção, diretrizes e princípios da extensão na Educação Superior Brasileira.
2. Comunicação Estratégica: participação de estudantes em eventos técnico-científicos.
3. Desenvolvimento de Produtos: prestação de serviços e de pesquisa envolvendo estudantes da graduação e da pós-graduação.
4. Desenvolvimento Regional: prestação de serviços e de pesquisa envolvendo estudantes da graduação e da pós-graduação.
5. Desenvolvimento Tecnológico: ações previstas no conjunto de outras atividades de extensão.

6. Desenvolvimento Urbano: ações previstas no conjunto de outras atividades de extensão.
7. Educação Profissional: estímulo à participação em atividades de equipes estudantis para fortalecimento do vínculo com as empresas privadas.
8. Empreendedorismo: estímulo à participação na Empresa Júnior da Faculdade de Engenharia Mecânica.
9. Espaços da Ciência: projetos de mostra de informações dos cursos da Faculdade de Engenharia Mecânica.
10. Formação de Professores: participação dos estudantes em estágio em docência como parte da formação básica.
11. Inovação Tecnológica: ações de prestação de serviços para viabilizar a transferência de tecnologia às indústrias nacionais
12. Metodologia e Estratégias de Ensino/Aprendizagem: ações previstas no conjunto de outras atividades de extensão.
13. Pessoas com Deficiências, Incapacidades e Necessidades Especiais: desenvolvimento de tecnologias de suporte a pessoas com incapacidades motores e com necessidades de reabilitação física.
14. Propriedade intelectual: propagação deste conhecimento para a comunidade externa à Faculdade de Engenharia Mecânica.
15. Questões ambientais: correto tratamento de resíduos da indústria em ações desenvolvidas por membros da comunidade da Faculdade de Engenharia Mecânica.

#### **4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- FREIRE, P. "Extensão ou comunicação?". 18ª Edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2017.
- MAXIMIANO, A. C. A. "Administração de projetos: como transformar ideias em resultados". 5ª Edição. São Paulo: Atlas, 2014.
- NOGUEIRA, M. D. P. (Org.) "Políticas de Extensão Universitária Brasileira". Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.
- ONÇA, L. A.; CAMARGO, E. S.; PINHEIRO A. "Cultura e extensão universitária: democratização do conhecimento". São João del-Rei: Malta, 2010.
- SOUSA, A. L. "A História da Extensão Universitária". 2ª Edição. São Paulo: Alínea, 2000.

#### **5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- ANDERSON Jr, J. D. "Introduction to Flight". McGraw-Hill, 2007. ISBN-13: 978-0073529394.
- ANGELES, J. "Fundamentals of Robotic Mechanical Systems: Theory, Methods, and Algorithms". Springer-Verlag, 1997.
- ASHFAD, A. "Eletrônica de Potência". Editora Prentice Hall, 2000.
- FOX, R. W.; MCDONALD, A. T. "Introdução à Mecânica dos Fluidos". 6ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 2006.
- MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N.; BOETTNER, D. D.; BAILEY, M. B. "Princípios de



Termodinâmica para Engenharia". 8ª Edição. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

RAYMER, D. "Aircraft design: a conceptual approach". American Institute of Aeronautics and Astronautics Inc., 2012.

SHIGLEY, J. E.; MICHKE, C. R.; BUDYNAS, R. G. "Projeto de Engenharia Mecânica". 8ª Edição. Bookman, 2011.

WALDRON, K. J.; KINZEL, G. L. "Kinematics, Dynamics, and Design of Machinery". Wiley (USA), 1999.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 09/02/2024, às 14:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 09/02/2024, às 15:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5177966** e o código CRC **1BDOCE97**.

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 5177966



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> AERODINÂMICA INCOMPRESSÍVEL	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 60 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 75 horas

### 1. OBJETIVOS

Capacitar o aluno para o desenvolvimento teórico e prático no estudo e aplicação da aerodinâmica fundamental.

### 2. EMENTA

Definição de forças e momentos aerodinâmicos. Definições aeronáuticas – tubo de Pitot, geometria de asas, atmosfera padrão, análise de escoamentos. Teoria de escoamento potencial. Potenciais complexos elementares e combinações. Combinações de escoamentos elementares. Distribuição de pressão. Teoria de Aerofólios finos. Transformação conforme. Escoamento sobre asa finita. Modelo da linha sustentadora. Arrasto e suas definições: camada limite, equações de camada limite, estimativa de arrasto em placa plana. Efeitos de separação, transição e recolamento do escoamento. Projeto Aerodinâmico da Asa Finita: a) seleção de aerofólios; b) projeto da asa 3D.

### 3. PROGRAMA

#### - APRESENTAÇÃO DA DISCIPLINA

Objetivos

Conteúdo programático

Bibliografia

Sistema de avaliação

#### - REVISÃO DOS PRINCIPAIS CONCEITOS EM MECÂNICA DOS FLUIDOS

Equações integrais, conservação da massa, quantidade de movimento, propriedades do ar, escoamento subsônico, transônico, supersônico e hipersônico, pressão estática, dinâmica e total.

#### - DEFINIÇÕES AERONÁUTICAS E FUNDAMENTOS DE AERODINÂMICA

Definições de parâmetros e suas influências

Modelo de atmosfera padrão

Variáveis aerodinâmicas fundamentais, forças e momentos aerodinâmicos, centro de pressão.

Adimensionalização e coeficientes de forças e momentos aerodinâmicos

Análise de escoamentos

Vorticidade, circulação, função de corrente, potencial de velocidade, relação entre função de corrente e potencial de velocidade.

Aplicações industriais (exemplos de escoamentos na indústria)

#### - CAMADA LIMITE

Definição

Espessura de camada limite

Espessura de deslocamento

Espessura de momentum

Descolamento

Transição à turbulência

Controle de descolamento e de transição

Equações de Prandtl para camada limite

Solução de Blasius para camada limite sobre placa plana com gradiente nulo de pressão

#### - ESCOAMENTO INCOMPRESSÍVEL NÃO VISCOSO

Equação de Bernoulli, Venturi e túnel aerodinâmico de baixa velocidade, tubo de Pitot, coeficiente de pressão, teorema de Kutta-Joukowski e geração da sustentação.

Escoamento incompressível em aerofólios.

Condição de Kutta, teorema da circulação de Kelvin. Teoria de perfis finos: aerofólios simétricos, aerofólio com curvatura, aerofólios de baixa velocidade.

Aerofólios: tipos, características, nomenclatura.

Famílias NACA de aerofólios.

Dimensionamento de aerofólios: ferramentas e uso.

#### - ESCOAMENTO INCOMPRESSÍVEL EM ASAS FINITAS

Vórtice de ponta de asa. Downwash e arrasto induzido, filamento de vórtices, lei de Biot-Savart, teorema de Helmholtz da vorticidade, teoria da linha de sustentação de Prandtl, teoria da superfície de sustentação.

Sustentação aerodinâmica

Asas e suas geometrias

Projeto aerodinâmico de uma asa tridimensional (3D)

## - ARRASTO AERODINÂMICO

Arrasto de superfícies

Arrasto de forma

Arrasto de pressão

Arrasto de interferência

Arrasto induzido

Controle para redução de arrasto

Arrasto total de aeronaves

## - AERODINÂMICA E ARRASTO DA INTEGRAÇÃO ASA FUSELAGEM

Aerodinâmica e arrasto da fuselagem

Forças e momentos sobre a fuselagem

## - PRÁTICAS DE LABORATÓRIO

Calibração de um túnel de vento (uso de Tubo de Pitot e transdutor de pressão)

Distribuição de pressão sobre um cilindro circular (uso de sensoriamento de pressão)

Avaliação das forças de sustentação e arrasto sobre um aerofólio (uso de balança aerodinâmica)

Avaliação da força de arrasto em corpos rombudos e aerodinâmicos (uso de balança aerodinâmica)

Avaliação do escoamento sobre um veículo (uso de anemometria de fio quente e visualização por fumaça)

## 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ANDERSON, J., Fundamentals of Aerodynamics (McGraw-Hill Series in Aeronautical and Aerospace Engineering), 5<sup>th</sup> edition, 2010, 13: 978-0073398105.

BERTIN, J. AND CUMMINGS, R., Aerodynamics for Engineers, 5th. Edition, Prentice Hall, 2008, ISBN-13: 978-0132272681.

HOUGHTON, E.L., CARPENTER, P.W., [Aerodynamics for Engineering Students, 5th Edition](#), Butterworth-Heinemann, 2003, ISBN-13: 978-0750651110.

## 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BARLOW, J., RAE, W.H., POPE, A., Low-Speed Wind Tunnel Testing, Wiley-Interscience; 3rd Ed., 1999, ISBN-13: 978-0471557746.

HOUGHTON, E. L. Aerodynamics for engineering students. Amsterdam : Elsevier, 2003.

KUETHE, A. M. and CHOW, C-Y., Foundations of Aerodynamics: Bases of Aerodynamic Design, 5<sup>th</sup> edition, Wiley, 1997, ISBN 13: 978-0471129196.

MCCORMICK, BARNES WARNOCK. Aerodynamics, aeronautics, and flight mechanics. New York : J. Wiley, 1995.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 20/05/2023, às 14:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4500982** e o código CRC **C480ED0F**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> DINÂMICA DE ESTRUTURAS AERONÁUTICAS	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 30 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 45 horas

### 1. OBJETIVOS

Capacitar o aluno para: a) modelar sistemas vibratórios contínuos encontrados em sistemas aeronáuticos; b) caracterizar analiticamente, numericamente e experimentalmente o comportamento dinâmico de componentes estruturais aeronáuticos.

### 2. EMENTA

Modelos matemáticos de sistemas discretos de vários graus de liberdade. Características vibratórias de sistemas discretos de vários graus de liberdade. Princípio da superposição modal. Respostas dinâmicas de sistemas contínuos. Síntese de componentes modais. Introdução à Análise Modal Experimental.

### 3. PROGRAMA

- MODELOS MATEMÁTICOS DE SISTEMAS VIBRATÓRIOS DE VÁRIOS GRAUS DE LIBERDADE

Aplicação das Equações de Lagrange

Discretização de sistemas contínuos: Método dos Modos Assumidos

Modelos matemáticos de aeronaves flexíveis

- CARACTERÍSTICAS VIBRATÓRIAS DE SISTEMAS DE VÁRIOS G.D.L.

Frequências naturais e modos naturais de vibração

Modelos reduzidos: métodos de Rayleigh, Rayleigh-Ritz e Modos Assumidos

Sistemas amortecidos: tipos de amortecimento. Auto-soluções complexas.

- RESPOSTAS DINÂMICAS DE SISTEMAS DE VÁRIOS GRAUS DE LIBERDADE POR SUPERPOSIÇÃO MODAL

Coordenadas principais

Respostas livres  
Respostas harmônicas  
Respostas transitórias  
Respostas dinâmicas de aeronaves flexíveis

#### - RESPOSTAS DINÂMICAS DE SISTEMAS VIBRATÓRIOS CONTÍNUOS

Vibrações longitudinais de barras  
Vibrações de flexão de vigas  
Vibrações torcionais de eixos  
Vibrações transversais de placas

#### - SÍNTESE DE COMPONENTES MODAIS

Tipos de modos componentes  
Procedimentos de acoplamento de sub-estruturas  
Aplicações à modelagem de aeronaves

#### - INTRODUÇÃO À ANÁLISE MODAL EXPERIMENTAL

Técnica de ensaios dinâmicos de estruturas  
Métodos de identificação de parâmetros modais no domínio do tempo e da frequência  
Aplicações a estruturas de aeronaves

### 4. **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

CRAIG Jr., R.R., KURDILA, A.J., Fundamentals of Structural Dynamics Wiley, 2nd edition, 2006, ISBN-13: 978-0471430445.

HODGES, D.H., PIERCE, G. A., Introduction to Structural Dynamics and Aeroelasticity, Cambridge University Press, 2002, ISBN-13: 978-0521806985.

RAO, S.S., Vibrações Mecânicas, 4ª Ed., Pearson/Prentice-Hall, 2009, ISBN-13: 9788576052005.

### 5. **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

CHOPRA, A.K., Dynamics of Structures, 3rd ed., Prentice Hall, 2006, ISBN-13: 978-0131561748.

PAZ, M., LEIGH, W., Structural Dynamics: Theory and Computation, 5a. Ed., Kluwer Academic Publishers, ISBN 1-4020-7677-3.

DOYLE, J.F., Nonlinear Analysis of Thin-Walled Structures: Statics, Dynamics, and Stability, 1st Ed., Springer, 2001, ISBN-13: 978-0387952161.

BISMARCK-NASR, M. N., Structural Dynamics in Aeronautical Engineering, AIAA Education Series, AIAA, 1999, ISBN-13: 978-1-56347-323-4.

THOMSON, W.T., DAHLEH, M.D., Theory of Vibration with Applications, 5<sup>th</sup> Ed., Prentice-Hall, 1997, ISBN-13: 978-0136510680.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 20/05/2023, às 14:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4500987** e o código CRC **B25CD76A**.

Referência: Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 4500987





## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> ESCOAMENTOS TURBULENTOS	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 45 horas

### 1. OBJETIVOS

Compreender os fundamentos dos escoamentos turbulentos. O processo físico da transição à turbulência. Modelagem da turbulência. Aplicações de modelagem à solução de problemas de escoamentos turbulentos.

### 2. EMENTA

Fundamentos dos escoamentos turbulentos. Aplicações envolvendo escoamentos turbulentos. Transição à turbulência. Turbulência homogênea e isotrópica. Modelagem matemática para a turbulência. Problema de fechamento para a turbulência. Modelos de fechamento a zero equações de balanço. Modelos de fechamento a uma e a duas equações de balanço. Modelos sub-malha de Smagorinsky e Dinâmico de Germano. Modelos híbridos.

### 3. PROGRAMA

#### 1. FUNDAMENTOS DOS ESCOAMENTOS TURBULENTOS

#### 2. APLICAÇÕES ENVOLVENDO ESCOAMENTOS TURBULENTOS À ENGENHARIA

2.1. Em aerodinâmica e em fluido dinâmica

2.2. Em escoamentos internos: dimensionamento de sistemas de bombeamento

2.3. Em trocadores térmicos

2.4. Em reatores químicos

2.5. Em interação fluido-estrutura

2.6. Em processos de corrosão

#### 3. TRANSIÇÃO À TURBULÊNCIA

3.1. Escoamentos cisalhantes livres

3.1.1. Camas de mistura

- 3.1.1.1. Em desenvolvimento temporal
- 3.1.1.2. Em desenvolvimento espacial
- 3.1.2. Jatos
  - 3.1.2.1. Em desenvolvimento temporal
  - 3.1.2.2. Em desenvolvimento espacial
- 3.1.3. Esteiras
  - 3.1.3.1. Em desenvolvimento temporal
  - 3.1.3.2. Em desenvolvimento espacial
- 3.2. escoamentos nas vizinhanças de paredes
  - 3.2.1. Camada limite sobre placa plana
  - 3.2.2. Camada limite sobre outras geometrias
- 3.3. escoamentos por efeitos gravitacionais
- 3.4. escoamentos por efeitos de movimento de fronteiras
- 3.5. escoamentos por efeitos interfaciais

#### 4. TURBULÊNCIA HOMOGÊNEA E ISOTRÓPICA

- 4.1. Formalismo estatístico
- 4.2. Teoria de Kolmogorov
- 4.3. Grandezas características da turbulência

#### 5. MODELAGEM MATEMÁTICA PARA A TURBULÊNCIA

- 5.1. Revisão de modelagem diferencial para a termo fluido dinâmica
- 5.2. Equações médias e equações filtradas para a turbulência
- 5.3. O problema de fechamento da turbulência

#### 6. MODELOS DE TURBULÊNCIA URANS

- 6.1. Modelos de fechamento a zero equação de balanço
  - 6.1.1. Modelagem matemática diferencial e contínua para camada de mistura temporal laminar
  - 6.1.2. Modelagem matemática diferencial e contínua para camada de mistura temporal turbulenta
  - 6.1.3. Modelagem matemática diferencial e contínua para camada de mistura espacial turbulenta
  - 6.1.4. Modelagem matemática diferencial e contínua para jatos redondos espaciais turbulentos
  - 6.1.5. Modelagem matemática diferencial, numérica e computacional para escoamentos turbulentos em canais
    - 6.1.5.1. Modelagem dinâmica
    - 6.1.5.2. Modelagem térmica
- 6.2. Modelos de fechamento a uma equação de balanço

- 6.2.1. Modelo SA
- 6.3. Modelos de fechamento a duas equações de balanço
  - 6.3.1. Modelo k-eps
  - 6.3.2. Modelo k-w
  - 6.3.3. Modelo k-w SST

## 7. MODELOS DE TURBULÊNCIA LES

- 7.1. Modelo de fechamento de Smagorinsky
- 7.2. Modelo de fechamento dinâmico de Germano

## 8. MODELOS HÍBRIDOS DE TURBULÊNCIA

- 8.1. Híbridação URANS-URANS
- 8.2. Híbridação LES-URANS

## 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SILVEIRA NETO, A., 2020, Escoamentos turbulentos – Análise Física e Modelagem Teórica, Editora: Composer.

LESIEUR, M., 1993, Turbulence in Fluids, Kluwer Academic Publishers.

FREIRE, A. P., MENUT, P., JIAN, S., 2002, Turbulência, Vol. 1, Edição da ABCM.

## 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SCHLICHTING, H., 1951, Boundary Layer Theory, Mc Graw Hill, Inc., NY;

TENEKES, H., LUMLEY, L., 1973, a First Course in Turbulence, Mit Press, Massachusetts

BATCHELOR, G. K., 1986, The theory of Homogeneous Turbulence, Cambridge University Press;

TOWNSEND, A., A., 1980, The Structure of Turbulent Shear Flows, C. U. Press, 1980.

LESIEUR, M., METAIS, O., CONTE, P., 2005, Large Eddy Simulation, Springer Verlag.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson**, **Coordenador(a)**, em 20/05/2023, às 14:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6 ,   1 , do [Decreto n  8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4500992** e o código CRC **0B22676B**.

---

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 4500992



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Capacitar o aluno para: a) compreender as etapas envolvidas na formulação teórica e resolução numérica de problemas de Engenharia pela técnica de elementos finitos; b) aplicar o método dos elementos finitos na resolução de diferentes tipos de problemas de Engenharia utilizando programas comerciais.

### 2. EMENTA

Fundamentos do método de elementos finitos. Formulação de elementos unidimensionais, bidimensionais e tridimensionais: formulação direta, variacional e por resíduos ponderados. Elementos isoparamétricos. Aplicações em problemas de engenharia usando programas comerciais.

### 3. PROGRAMA

#### - INTRODUÇÃO AO MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS.

Conceito de discretização. Elementos e nós

Potenciais e limitações do método

Exemplos de aplicações na Engenharia

#### - FORMULAÇÃO DE MODELOS DE ELEMENTOS FINITOS

Técnicas de aproximação

Funções de interpolação

Formulação de problemas unidimensionais pelo processo direto

Formulação de problemas unidimensionais pelo processo variacional

Formulação de problemas bidimensionais pelos processos variacional e de resíduos ponderados

Formulação de problemas tridimensionais pelo processo de resíduos ponderados

Aplicação a problemas de problemas de equilíbrio, dinâmica estrutural, transferência

de calor e mecânica de fluidos

- ASPECTOS NUMÉRICOS E COMPUTACIONAIS

Resolução de sistemas de equações diferenciais e algébricas de grande porte.

Problemas de autovalor

Integração numérica.

Resolução de sistemas de equações não lineares.

- UTILIZAÇÃO DE PROGRAMAS COMERCIAIS

Pré-processamento, processamento numérico e pós-processamento.

Análise de erros

Técnicas de validação e ajuste de modelos.

Exemplos de aplicação em problemas de Engenharia: análise estrutural, mecânica dos sólidos, transferência de calor e mecânica dos fluidos.

- AULAS PRÁTICAS

- Desenvolvimento de modelos de elementos finitos em programas comerciais aplicados a problemas de Engenharia: análise estrutural, mecânica dos sólidos, transferência de calor e mecânica dos fluidos.

#### 4. **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

KWON Y. W; BANG H. The finite element method using Matlab; CRC Press; 1997; ISBN 0-8493-9653-0.

HUEBNER K. H, THORNTON E. A; The finite element method for engineers; John Wiley & Sons; 1982; ISBN 0-471-09159-6.

ZIENKIEWICZ, O. C. TAYLOR, R. L., ZHU, J. Z., The Finite Element Method: its Basis and Fundamentals. 6th Edition. Elsevier-Butterworth-Heinemann, 2005.

#### 5. **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

COOK, R.D, MALKUS, D.S., PLESHA, M.E., WITT, R.J., Concepts and Applications of Finite Element Analysis. 4th edition. Wiley, 2002. ISBN 0-471-35605-0.

BREBBIA C.A, CONNOR, J.J., Fundamentals of Finite Element Techniques for Structural Engineers. Butterworths, London.

ODEN, J. T, REDDY, J.N., An Introduction to the Mathematical Theory of Finite Elements, John Wiley, 1976.

REDDY, J.N., An Introduction to the Finite Elements Methods, 3th Edition, McGraw-Hill, 2005.

SOBRINHO, A.S.C, Introdução ao Método dos Elementos Finitos, Editora Ciência Moderna, 2006.

#### 6. **APROVAÇÃO**

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 20/05/2023, às 14:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4500996** e o código CRC **2595D17F**.

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 4500996



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

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

### 1. OBJETIVOS

Aplicar as equações de balanço da energia, massa e entropia para analisar o rendimento dos ciclos térmicos de potência em uso na indústria, analisando as formas de otimização e aumento de rendimento a problemas de operação. Simulação de combustíveis e suas misturas com aplicações em ciclos do potência.

### 2. EMENTA

Estudo do ciclo de Carnot; Estudo de ciclos de potência com uso de vapor de água (Ciclo Rankine), métodos de otimização; Estudos de ciclos de potência com uso de ar como fluido de trabalho (Ciclo Joule ou Brayton), métodos de otimização, simulação; Estudos de combustíveis e processos de combustão, simulação computacional, cálculo de poder calorífico, temperatura adiabática de chama e aplicações em máquinas térmicas.

### 3. PROGRAMA

1. Apresentação da Disciplina
  - 1.1. Objetivo geral da disciplina
  - 1.2. Bibliografia consultada
  - 1.3. Sistema de avaliação
2. Ciclos Térmicos
  - 2.1. Instalação térmica
  - 2.2. Considerações sobre o segundo princípio da termodinâmica
  - 2.3. Reversibilidade e irreversibilidade
  - 2.4. Rendimento térmico de um ciclo
  - 2.5. Análise de rendimento por meio de simulações computacionais
3. Ciclo de Carnot
  - 3.1. Idealização de Carnot



- 3.2. Componentes de operação do ciclo
- 3.3. Transformações termodinâmicas
- 3.4. Diagrama (T-S) e (P-h)
- 3.5. Calor, trabalho
- 3.6. Rendimento térmico do ciclo de Carnot
- 3.7. Exercício de aplicação e simulação computacional
- 4. Ciclo de Rankine
  - 4.1. Transformações termodinâmicas nos equipamentos
  - 4.2. Transformações reversíveis e irreversíveis na turbina, bomba e tubulações
  - 4.3. Comparação entre o ciclo de Carnot e o de Rankine
  - 4.4. Maneiras de aumentar o rendimento do ciclo de Rankine
  - 4.5. Exercício de aplicação e simulação computacional
- 5. Ciclo com Reaquecimento do Vapor
  - 5.1. Considerações sobre a necessidade do reaquecimento nos casos reais
  - 5.2. Equipamentos de operação, transformações termodinâmicas e rendimento térmico
- 6. Ciclo Regenerativo
  - 6.1. Ciclo regenerativo ideal. Transformações termodinâmicas. Impossibilidade na prática
  - 6.2. Ciclo regenerativo na prática. Aquecedores de mistura e de superfície
  - 6.3. Drenagem do condensado nos aquecedores de superfície
  - 6.4. Purgadores
  - 6.5. Aplicação de um ciclo regenerativo com aquecedores de mistura e de superfície
  - 6.6. Exercício de aplicação e simulação computacional
- 7. Ciclos a Gás
  - 7.1. Ciclo Joule com regeneração e pre-aquecimento, métodos de otimização, usos e características técnicas
  - 7.2. Simulação de operação
  - 7.3. Exercícios e aplicação
  - 7.4. Simulação computacional de ciclos Otto, Diesel e Brayton
- 8. Combustíveis e combustão
  - 8.1. Cálculos estequiométricos
  - 8.2. Determinação de poder calorífico de combustíveis líquidos e sólidos
  - 8.3. Análise de gases de combustão
  - 8.4. Cálculo de temperatura adiabática de chama
  - 8.5. Simulação de combustíveis e suas misturas com aplicações em ciclos do potência.

#### 4. **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ÇENGEL, Y.A., BOLES, M.A. 2021, "Termodinâmica" Editora Mc Graw Hill, 7a Ed. Brasil.

MORAN, M. J., SHAPIRO, H. N., MUNSON, B. R., DEWITT, D.P., 2005, "Introdução à engenharia de sistemas térmicos: termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de calor", LTC, Rio de Janeiro, Brasil.

BORGNACKE e SONNTAG, 2018, "Fundamentos de Termodinâmica", Edgard Blucher, 8aEd., São Paulo, Brasil

## 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CHAPMAN, S. J., "Programação em MATLAB para Engenheiros", 2ª Edição, Editora Thomson, 2003.

EASTOP, T.D., MCCONKEY, A , "Applied Thermodynamics for Engineering Technologist", Longmans, Green And Co Ltd, USA.

HAYWOOD, R. W., 1975, "Analysis of Engineering Cycles", Pergamon Press, 2aEd., USA.

KLEIN, S. A., "EES - Engineering Equation Solver", F-Chart Software, 1992.

MORAN, M. J., SHAPIRO, H. N. 2002 "Princípios de Termodinâmica para Engenharia", LTC Editora. 4ª Edição.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS

Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 22/05/2023, às 14:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4513168** e o código CRC **2CC02E34**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> TRANSFERÊNCIA DE CALOR I	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 60 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 75 horas

### 1. OBJETIVOS

Explicar os fenômenos de transferência de calor por condução e radiação. Empregar as equações básicas que representam esses fenômenos na solução de problemas térmicos.

### 2. EMENTA

Mecanismos de transferência de calor, transferência de calor por condução em regime permanente e transiente; Transferência de calor por radiação térmica; Leis básicas de troca de calor por radiação, métodos de cálculo de radiação térmica.

### 3. PROGRAMA

#### 1. INTRODUÇÃO

1.1. Origens físicas e as equações das taxas

1.1.1. Condução, convecção e radiação

1.2. Princípios da Conservação de energia

1.3. Propriedades térmicas

1.4. Equação da condução

1.5. Equação da difusão de calor

1.6. Condições de contorno

#### 2. CONDUÇÃO UNIDIMENSIONAL EM REGIME PERMANENTE

2.1. Parede plana

2.2. Resistência térmica

2.3. Sistemas radiais

2.3.1. Cilindro e esfera

2.4. Condução com geração de calor

2.5 Superfícies estendidas

2.5.1 Aletas

#### 3. CONDUÇÃO BIDIMENSIONAL EM REGIME PERMANENTE

3.1. Soluções aproximadas

3.1.1. Métodos Numéricos: Diferenças finitas

3.2. Discretização da Equação da difusão de calor

3.3. Resolução das equações de diferenças finitas

#### 4. CONDUÇÃO BIDIMENSIONAL EM REGIME TRANSIENTE

##### 4.1. Método da Capacitância Global

##### 4.2. Efeitos espaciais

##### 4.2.1. Parede plana com convecção

##### 4.2.2. Sistemas radiais com convecção

#### 5. RADIAÇÃO: PROCESSOS E PROPRIEDADES

##### 5.1. Conceitos fundamentais

##### 5.2. Intensidade de radiação

##### 5.2.1. Definições: relação com a emissão; relação com a irradiação; relação com a radiosidade

##### 5.3. Radiação do corpo negro: Distribuição de Plank; Lei de Wien do deslocamento; A lei de Stefan-Boltzmann; Emissão numa banda

##### 5.4. Emissão de superfícies

##### 5.5. Absorção, reflexão e transmissão em superfícies: Absortividade; refletividade; transmissividade

##### 5.6. A lei de Kirchhoff

##### 5.7. A superfície Cinzenta

#### 6. TROCA RADIATIVA ENTRE SUPERFÍCIES

##### 6.1. Fator de forma

##### 6.2. Troca radiativa entre superfícies negras

##### 6.3. Troca radiativa entre superfícies difusoras e cinzentas numa cavidade: Troca radiativa líquida numa superfície; Troca radiativa líquida numa superfície;

#### 7. LABORATÓRIOS:

##### 7.1. Termopares: princípio de funcionamento, calibração e erros de medição

##### 7.2. Aletas: Análise de eficiência

##### 7.3. Radiação térmica: calibração de sensores infravermelho

##### 7.4. Prática de simulação numérica regime permanente

##### 7.5. Prática de simulação numérica regime transiente

#### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

INCROPERA, F.P., DEWITT, D.P., Fundamentos de Transferência de Calor e Massa. LTC. 6ª ed., Rio de Janeiro, 2008

ÇENGEL, Y. A., Transferência de Calor e Massa. McGraw-Hill, 3ª ed. São Paulo, Brasil, 2009.

PITTS, D. R., SISSOM, L. E., Fenômenos de transporte: transmissão de calor, mecânica dos fluidos e transferência de massa, McGraw-Hill, São Paulo, 1981

#### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ECKERT, E. R. G., DRAKE JR., ROBERT M., Analysis of heat and mass transfer, McGraw-Hill , Tokyo, 1972

HOLMAN, J.P.. Heat Transfer, McGraw-Hill, São Paulo, 10ª ed., 2010.

KREITH, F. BOHN, M.S. Princípios da Transferência de Calor. Thompson, 6ª ed. São Paulo, 2003.

MALISKA, C. R. Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional. LTC, 2ª ed. Rio de Janeiro, Brasil, 2004.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS

Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 22/05/2023, às 14:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4513172** e o código CRC **6EB62F84**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO III	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 60 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Promover a relação entre a Universidade e a Sociedade, articulando o ensino, a pesquisa e a extensão, por meio da arte, ciência, tecnologia e inovação. Contribuir com a sociedade visando desenvolver profissionais responsáveis, críticos e criativos. Integrar temáticas de atividades extensionistas com relevância social no processo de formação dos estudantes da Universidade. Possibilitar novos meios e processos de produção, inovação e disponibilização de conhecimento, permitindo a ampliação do acesso aos diferentes saberes-fazeres produzidos na Universidade e na Sociedade. Promover o desenvolvimento tecnológico social e cultural do país.

### 2. EMENTA

Realização de atividades de extensão como foco preferencial em Organização de Eventos. As atividades de extensão podem, adicionalmente, ocorrer nas seguintes modalidades: Projetos; Comunicação Estratégica e Palestras; Cursos, Minicursos e Oficinas; Empreendedorismo e Prestação de Serviços. Organização, planejamento e execução de atividades em parceria a sociedade. As atividades previstas incluem, além dos programas institucionais, eventualmente também as de natureza governamental, que atendam a políticas municipais, estaduais, distrital e nacional.

### 3. PROGRAMA

1. Princípios da Extensão na Educação: discussão sobre concepção, diretrizes e princípios da extensão na Educação Superior Brasileira.
2. Comunicação Estratégica: participação de estudantes em eventos técnico-científicos.
3. Desenvolvimento de Produtos: prestação de serviços e de pesquisa envolvendo estudantes da graduação e da pós-graduação.
4. Desenvolvimento Regional: prestação de serviços e de pesquisa envolvendo estudantes da graduação e da pós-graduação.
5. Desenvolvimento Tecnológico: ações previstas no conjunto de outras atividades de extensão.

6. Desenvolvimento Urbano: ações previstas no conjunto de outras atividades de extensão.
7. Educação Profissional: estímulo à participação em atividades de equipes estudantis para fortalecimento do vínculo com as empresas privadas.
8. Empreendedorismo: estímulo à participação na Empresa Júnior da Faculdade de Engenharia Mecânica.
9. Espaços da Ciência: projetos de mostra de informações dos cursos da Faculdade de Engenharia Mecânica.
10. Formação de Professores: participação dos estudantes em estágio em docência como parte da formação básica.
11. Inovação Tecnológica: ações de prestação de serviços para viabilizar a transferência de tecnologia às indústrias nacionais
12. Metodologia e Estratégias de Ensino/Aprendizagem: ações previstas no conjunto de outras atividades de extensão.
13. Pessoas com Deficiências, Incapacidades e Necessidades Especiais: desenvolvimento de tecnologias de suporte a pessoas com incapacidades motores e com necessidades de reabilitação física.
14. Propriedade intelectual: propagação deste conhecimento para a comunidade externa à Faculdade de Engenharia Mecânica.
15. Questões ambientais: correto tratamento de resíduos da indústria em ações desenvolvidas por membros da comunidade da Faculdade de Engenharia Mecânica.

#### **4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- FREIRE, P. "Extensão ou comunicação?". 18ª Edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2017.
- MAXIMIANO, A. C. A. "Administração de projetos: como transformar ideias em resultados". 5ª Edição. São Paulo: Atlas, 2014.
- NOGUEIRA, M. D. P. (Org.) "Políticas de Extensão Universitária Brasileira". Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.
- ONÇA, L. A.; CAMARGO, E. S.; PINHEIRO A. "Cultura e extensão universitária: democratização do conhecimento". São João del-Rei: Malta, 2010.
- SOUSA, A. L. "A História da Extensão Universitária". 2ª Edição. São Paulo: Alínea, 2000.

#### **5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- ANDERSON Jr, J. D. "Introduction to Flight". McGraw-Hill, 2007. ISBN-13: 978-0073529394.
- ANGELES, J. "Fundamentals of Robotic Mechanical Systems: Theory, Methods, and Algorithms". Springer-Verlag, 1997.
- ASHFAD, A. "Eletrônica de Potência". Editora Prentice Hall, 2000.
- FOX, R. W.; MCDONALD, A. T. "Introdução à Mecânica dos Fluidos". 6ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 2006.
- MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N.; BOETTNER, D. D.; BAILEY, M. B. "Princípios de

Termodinâmica para Engenharia". 8ª Edição. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

RAYMER, D. "Aircraft design: a conceptual approach". American Institute of Aeronautics and Astronautics Inc., 2012.

SHIGLEY, J. E.; MICHKE, C. R.; BUDYNAS, R. G. "Projeto de Engenharia Mecânica". 8ª Edição. Bookman, 2011.

WALDRON, K. J.; KINZEL, G. L. "Kinematics, Dynamics, and Design of Machinery". Wiley (USA), 1999.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 09/02/2024, às 14:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 09/02/2024, às 15:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5177975** e o código CRC **30D5AC14**.

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 5177975





## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

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

### 1. OBJETIVOS

Capacitar o aluno para o desenvolvimento teórico no estudo e aplicação da aerodinâmica de escoamentos compressíveis com foco em aplicações aeronáuticas.

### 2. EMENTA

Introdução aos escoamentos compressíveis e suas aplicações, escoamentos compressíveis unidimensionais, onda de choque, de expansão e reflexão, método das características, escoamento viscoso e teoria da camada limite, escoamento transônico e supersônico, modelagem computacional de escoamento incompressível e compressível sobre aerofólios.

### 3. PROGRAMA

#### - INTRODUÇÃO A ESCOAMENTOS COMPRESSÍVEIS

Descrição geral de fenômenos em escoamentos compressíveis e suas aplicações na indústria.

#### - ESCOAMENTOS COMPRESSÍVEIS

A velocidade do som

Equação da propagação de uma onda de perturbação em um meio.

Número de Mach e cone de Mach.

Comportamento da propagação da onda de perturbação (som), com a fonte de perturbação estática e com velocidade inferior, igual ou superior à do som ( $M < 1$ ,  $M = 1$  e  $M > 1$ )

Correlação da velocidade de propagação da fonte e a do som, definição do número de Mach e cone de Mach.

Equações de conservação de massa, de quantidade de movimento e energia para um processo isentrópico de escoamento de um gás perfeito compressível.

Escoamento isentrópico, Fanno, Rayleigh.

Ondas de expansão.

Choque normal.

Choque oblíquo.

Método das características

Escoamentos transônicos e aerofólios transônicos

Escoamentos supersônicos e aerofólios supersônicos

Escoamento compressível viscoso

#### - MODELAGEM COMPUTACIONAL DO ESCOAMENTO SOBRE AEROFÓLIOS

Modelagem do escoamento incompressível viscoso sobre aerofólios aeronáuticos ( $Re \sim 10^6$ ).

Modelagem do escoamento compressível viscoso sobre aerofólios transônicos ( $Re \sim 10^6 - 10^7$ ).

Modelagem do escoamento compressível sobre perfis supersônicos.

#### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ANDERSON, J., Fundamentals of Aerodynamics (McGraw-Hill Series in Aeronautical and Aerospace Engineering), 5<sup>th</sup> edition, 2010, 13: 978-0073398105.

ANDERSON, John David. Modern compressible flow: with historical perspective. New York: McGraw-Hill, 1990, ISBN-978-0072424430.

HOUGHTON, E.L., CARPENTER, P.W., [Aerodynamics for Engineering Students, 5th Edition](#), Butterworth-Heinemann, 2003, ISBN-13: 978-0750651110.

#### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

KUETHE, A. M. and CHOW, C-Y., Foundations of Aerodynamics: Bases of Aerodynamic Design, 5<sup>th</sup> edition, Wiley, 1997, ISBN 13: 978-0471129196.

ANDERSON JR., J. D. Computational Fluid Dynamics: The Basics with Applications. McGraw-Hill, 1995.

POPE, S. B. Turbulent flows. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

FERZIGER, J. H.; PERIC, M. Computational methods for fluid dynamics. Berlin: Springer, 1999.

LIEPMANN, Hans Wolfgang; ROSHKO, Anatol. **Elements of gasdynamics**. Courier Corporation, 2001.

#### 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 20/05/2023, às 14:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4500997** e o código CRC **905A5466**.

---

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 4500997



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> CONTROLE DE SISTEMAS LINEARES	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 60 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 75 horas

### 1. OBJETIVOS

Permitir ao aluno ter o conhecimento da área de controle de sistemas lineares no tempo contínuo, envolvendo o controle clássico e introdução ao controle moderno. Estudar aplicações para sistemas mecânicos e eletromecânicos. Apresentar e utilizar programas computacionais para simular sistemas lineares e controladores.

### 2. EMENTA

Conceitos fundamentais. Ações de controle básicas. Aplicações industriais. Critérios de estabilidade e lugar das raízes. Posicionamento de pólos. Controladores PID. Técnicas de projeto de sistema de controle pelo método do lugar das raízes. Técnicas de projeto de sistema de controle pelo método da resposta em frequência. Técnicas de projeto de sistemas de controle no espaço de estados.

### 3. PROGRAMA

#### 1. Introdução

1.1. Conceitos fundamentais sobre sistemas de controle automático: Histórico. Aplicações.

1.1. Diagramas de blocos

1.2. Conceito e comparação entre sistemas em malha aberta e fechada.

1.3. Vantagens da realimentação.

1.4. Análise dinâmica de sistemas: aspectos gerais

1.5. Modelagem de sistemas dinâmicos

1.6. Análise e projeto de sistemas dinâmicos

1.7. Sistemas lineares e não lineares, linearização

1.8. Simulação de sistemas de controle em malha fechada.

1.9. Controle PID: funcionamento; regras de sintonia para controladores PID; variantes de controladores PID

#### 2. Projeto de sistemas de controle pelo método do lugar das raízes

2.1. O gráfico do lugar das raízes e análise de estabilidade

2.2. Posicionamento de pólos e zeros.

- 2.3. Pólos dominantes.
- 2.4. Critérios de desempenho do sistema no domínio do tempo.
- 2.5. Compensadores por avanço de fase.
- 2.6. Compensadores por atraso de fase.
- 2.7. Compensadores por avanço e atraso de fase.
- 2.8. Compensação em paralelo.

### **3. Análise de sistemas lineares no domínio do tempo**

- 3.1. Resposta transiente de sistemas de 1ª ordem
- 3.2. Resposta transiente de sistemas de 2ª ordem
- 3.3. Resposta impulsiva de sistemas mecânicos
- 3.4. Sistemas de ordem superior

### **4. Projeto de sistemas de controle pelo método da resposta em frequência**

- 4.1. Diagrama de Bode
- 4.2. Diagrama polar
- 4.3. Diagrama de módulo em dB x ângulo de fase
- 4.4. Critério de estabilidade de Nyquist
- 4.5. Critérios de desempenho do sistema no domínio da frequência
- 4.6. Compensadores por avanço de fase
- 4.7. Compensadores por atraso de fase.
- 4.8. Compensadores por avanço e atraso de fase

### **5. Projeto de sistemas de controle no espaço de estados.**

- 5.1. Controlabilidade e observabilidade.
- 5.2. Alocação de polos.
- 5.3. Observadores de estado.
- 5.4. Projeto de sistemas reguladores com observadores.
- 5.5. Projeto de sistemas de controle com observadores

Atividades de laboratório

#### **1 - Introdução**

- 1.1 - Componentes mecânicos e eletrônicos de um sistema de controle ativo
- 1.2 - Identificação experimental de sistemas dinâmicos
- 1.3 - Obtenção dos dados experimentais
- 1.4 - Identificação experimental da função de transferência da planta

#### **2 - O sinal de erro e a polaridade da realimentação**

- 2.1 - A influência do ganho
- 2.2 - Efeito do ganho sobre a velocidade e exatidão da resposta à entrada degrau
- 2.3 - Efeito do ganho sobre a estabilidade

#### **3 - Realimentação de velocidade**

3.1 – Descrição e funcionamento

3.2 – Efeitos da realimentação de velocidade sobre a estabilidade do sistema e o erro em regime permanente

#### **4 - Sistemas seguidores**

4.1 – Efeito do ganho sobre a resposta à entrada rampa

4.2 – O efeito da realimentação de velocidade sobre sistemas seguidores

#### **5 - Sistemas instáveis**

5.1 – Efeito de atrasos do sinal na malha de controle

5.2 – Combinação de atraso com ganho alto: instabilidade

#### **6 - Sistema de controle de velocidade**

6.1 – Efeito do carga e do ganho sobre a exatidão da resposta

#### **7 - Introdução ao controlador Proporcional + Integral + Derivativo (PID)**

7.1 – Derivação do sinal de erro com amplificador operacional

7.2 – Integração do sinal de erro com amplificador operacional

7.3 – Testes iniciais do controlador PID

#### **8 - Aplicação do PID**

8.1 – Controle de posição (entradas degrau e rampa)

8.2 – Controle de velocidade

8.3 – Eliminação de distúrbios

8.4 – PID com amplificador operacional único

#### **9 - Controle de nível e temperatura de líquido**

9.1 – Calibração dos sensores de nível e temperatura

9.2 – Ajuste da malha de controle de nível e temperatura

#### **4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

DORF, R.C., BISHOP, R. H. Modern control systems, 11<sup>th</sup> ed. Ed. Prentice Hall. Upper Saddle River, NJ (USA), 1018 p., 2008.

D'AZZO, John J., HOUPIS, CONSTANTINE H., Linear Control System Analysis and Design. 5<sup>th</sup> ed., Ed. CRC, 832 p., 2003.

NISE, N. , Engenharia de sistemas de controle, 3<sup>a</sup> ed. LTC. Rio de Janeiro. Tradução de *Control systems engineering* (Bernardo S. S. Filho), 695 p., 2002.

OGATA, K., Engenharia de Controle Moderno, 4<sup>a</sup> ed. Ed. Pearson - Prentice Hall. São Paulo. Tradução de *Modern Control Engineering* (Paulo A. Maya), 788 p., 2003.

#### **5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BOTTURA,C.P., Análise Linear de Sistemas. Editora Guanabara Dois, 1982.

D'AZZO, John J., HOUPIS, CONSTANTINE H., Análise e Projeto de Sistemas de Controle Lineares. 2a ed. Rio de Janeiro, Guanabara, 1988.

FRANKLIN, G.E. POWELL, J.D. EMAMI-NAEINI, A. Feedback Control of Dynamic Systems, 3<sup>rd</sup> ed. Addison Wesley, 1994.

KUO, B.C., Sistemas de Controle Automático, Prentice Hall, 1982

MATHWORKS INC., The Student Edition of Matlab, Prentice-Hall, 1992.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS

Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 22/05/2023, às 14:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4513179** e o código CRC **A6A30088**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> DESEMPENHO DE AERONAVES	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 45 horas

### 1. OBJETIVOS

Apresentar conceitos sobre análise e estimativa de desempenho de voo. Detalhar as relações matemáticas que regem o movimento de aeronaves em todas as etapas do voo, a fim de estimar o desempenho de voo e permitir a compreensão das relações de compromisso de desempenho. Introduzir conceitos fundamentais sobre requisitos de projeto com base nos requisitos de desempenho de aeronaves. Preparar o aprendizado sobre desempenho de aeronaves na forma como esse é apresentado em cursos de familiarização e cursos especializados.

### 2. EMENTA

Fundamentos de Desempenho de Aeronaves. Características da Atmosfera. Curvas Polares de Empuxo e Potência de Aeronaves a Jato. Curvas Polares de Empuxo e Potência de Aeronaves a Hélice. Desempenho em Voo de Cruzeiro de Aeronaves a Jato. Desempenho em Voo de Cruzeiro de Aeronaves a Hélice. Desempenho em Voo Ascendente. Teto de Serviço de Aeronaves. Desempenho em Voo Descendente Propulsionado. Desempenho em Voo Descendente em Planeio. Desempenho de Decolagem. Desempenho de Aterrissagem. Desempenho em Manobra de Voo de Aeronaves. Desempenho de Aeronaves com Sistemas Propulsivos Não-Convencionais.

### 3. PROGRAMA

1. Fundamentos de Desempenho de Aeronaves
2. Características da Atmosfera
3. Curvas Polares de Empuxo e Potência de Aeronaves a Jato
4. Curvas Polares de Empuxo e Potência de Aeronaves a Hélice
5. Desempenho em Voo de Cruzeiro de Aeronaves a Jato
6. Desempenho em Voo de Cruzeiro de Aeronaves a Hélice
7. Desempenho em Voo Ascendente
8. Teto de Serviço de Aeronaves



9. Desempenho em Voo Descendente Propulsionado
10. Desempenho em Voo Descendente em Planeio
11. Desempenho de Decolagem
12. Desempenho de Aterrissagem
13. Desempenho em Manobra de Voo de Aeronaves
14. Desempenho de Aeronaves com Sistemas Propulsivos Não-Convencionais

#### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ESHELBY, Martin. Aircraft performance: Theory and practice. American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc., 2000.

SADRAEY, Mohammad H. Aircraft performance: an engineering approach. CRC Press, 2017.

ANDERSON, John David. Aircraft performance and design. Boston: WCB/McGraw-Hill, 2010.

#### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ASSELIN, Mario. An introduction to aircraft performance. AIAA, 1997.

YECHOUT, T. R. et al. Introduction to aircraft flight mechanics: Performance, static stability, dynamic stability, and classical feedback control. American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2003.

FILIPPONE, Antonio. Flight performance of fixed and rotary wing aircraft. Elsevier, 2006.

MCCLAMROCH, N. Harris. Steady aircraft flight and performance. Princeton University Press, 2011.

ROSKAM, Jan; LAN, Chuan-Tau Edward. Airplane aerodynamics and performance. DARcorporation, 1997.

#### 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 20/05/2023, às 14:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4501002** e o código CRC **C7BEFC03**.

---

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 4501002



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

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

### 1. OBJETIVOS

Capacitar o aluno para conhecer os fundamentos construtivos e operacionais dos sistemas de propulsão aeronáuticos. Capacitar o aluno para avaliar as variações do desempenho dos motores com a altitude e velocidade da aeronave. Avaliar os tipos e características adequadas de sistemas de propulsão em projetos de aeronaves.

### 2. EMENTA

Princípios da operação e parâmetros de desempenho dos sistemas de propulsão e suas aplicações. Motores a pistão, jato, turbo-fan, turbo-prop, ram-jet e foguete. Eficiência propulsiva, térmica e global. Variação do desempenho dos motores com a altitude. Empuxo de decolagem e de cruzeiro. Curvas de desempenho típicas. Seleção de hélices. Emissões de poluentes dos motores aeronáuticos e níveis regulamentados.

### 3. PROGRAMA

#### 1. PARÂMETROS DE DESEMPENHO DE MOTORES AERONÁUTICOS

- 1.1. Eficiência térmica
- 1.2. Eficiência propulsiva
- 1.3. Eficiência global

#### 2. ASPECTOS CONSTRUTIVOS E INFLUÊNCIA DA ALTITUDE SOBRE O FUNCIONAMENTO E DESEMPENHO DOS SISTEMAS DE PROPULSÃO

- 2.1. Motores a pistão
- 2.2. Turbo-jet
- 2.3. Turbo-fan
- 2.4. Turbo-prop
- 2.5. Ram-jet
- 2.6. Motor foguete

## 2.7. Curvas de desempenho típicas

### 3. FUNDAMENTOS DO FUNCIONAMENTO DAS TURBO-MÁQUINAS DE USO NA PROPULSÃO AERONÁUTICA

#### 3.1. Equação de Euler para as turbo-máquinas

#### 3.2. Diagramas de velocidade nas máquinas axiais e radiais

#### 3.3. Grau de reação

#### 3.4. Turbinas a gás

##### 3.4.1. Ciclo Brayton e ciclos reais

##### 3.4.2. Seleção do número de estágios para expansão / compressão em turbinas

##### 3.4.3. Rotação específica e sua relação com a eficiência do estágio

##### 3.4.4. Motivação para o arrefecimento de palhetas

#### 3.5. Hélices

##### 3.5.1. Teoria de Betz para o escoamento pelo disco do hélice

##### 3.5.2. Método do Elemento de Pá

##### 3.5.3. Parâmetros adimensionais: razão de avanço, coeficiente de empuxo e torque. Fator de atividade.

##### 3.5.4. Mapas de desempenho e seleção de hélices. Efeito da altitude sobre o desempenho de hélices.

### 4. EMISSÕES DE POLUENTES

#### 4.1. Mecanismos de formação de gases poluentes durante a combustão.

#### 4.2. Níveis regulamentados e legislação restritiva.

## 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HILL, P., Peterson, C., Mechanics and thermodynamics of propulsion, Prentice Hall, 1991, ISBN 13: 978-0132465489

OATES, G. C, Aircraft propulsion systems technology and design, Washington, AIAA, 1989 (AIAA Education Series), ISBN-13: 978-0930403249.

H, J. B., Internal combustion engine fundamentals, New York, McGraw-Hill Inc., 1988, ISBN 13: 0-07-100499-8.

## 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

DIEHL, W.S.; The General Efficiency Curve for Air Propellers, NACA TR 168, Washington, D.C., 1924, ISBN 19930091234.

BETZ, A.; Development of the Inflow Theory of the Propeller, NACA TR 24, Washington, D.C., 1920, ISBN 19930087632.

BETZ, A.; The Theory of the Screw Propeller; NACA TR 83, Washington, D.C., 1922.

TURCHI, P.J., Propulsion Techniques: Action and Reaction, AIAA Library of Flight Series, 1998, ISBN-13: 978-1-56347-115-5.

FAROKHI, Aircraft Propulsion, Wiley, 1<sup>st</sup> edition, 2008, ISBN-13: 978-0-470-03906-9

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 20/05/2023, às 14:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4501004** e o código CRC **4D321EE8**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

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

### 1. OBJETIVOS

Aprender a funcionalidade de sistemas e componentes aeronáuticos. Entender a interação entre os sistemas e componentes da aeronave visando compreender as relações de compromisso que permitem a garantia da segurança operacional em todas as etapas do voo. Introduzir conceitos fundamentais sobre projeto de sistemas com base nos requisitos operacionais de aeronaves. Preparar o aprendizado sobre sistemas de aeronaves na forma como esse é apresentado em cursos de familiarização e outros cursos especializados.

### 2. EMENTA

Fundamentos e definições gerais de sistemas aeronáuticos. Padronização e simbologia aplicada à sistemas aeronáuticos. Sistemas de indicação e instrumentos de voo. Sistemas de controle de voo e tecnologias de controle. Sistemas de combustível e combustíveis aeronáuticos. Sistemas de controle de motores a pistão e motores baseados em turbinas à gás. Geração e distribuição de energia elétrica em aeronaves. Unidades auxiliares de potência embarcadas. Sistema hidráulico, geração e distribuição de energia hidráulica. Operação hidráulica de trem de pouso retrátil. Extração e distribuição de ar para sistemas pneumáticos. Sistemas de condicionamento e controle da condição climática na cabine de aeronaves. Sistema de proteção ambiental contra gelo e chuva. Sistemas de emergência em cabine de aeronaves. Sistemas de controle de voo de helicópteros.

### 3. PROGRAMA

1. Fundamentos de Sistemas de Aeronaves
2. Sistemas de Comunicação e Navegação
3. Sistemas de Indicação e Instrumentos de Voo
4. Sistemas de Controle de Voo
5. Sistemas de Combustíveis de Aeronaves
6. Sistemas de Controle de Motores a Pistão
7. Sistemas de Controle de Turbinas a Gás

8. Sistemas Elétricos de Aeronaves
9. Sistemas Hidráulicos de Aeronaves
10. Sistemas Pneumáticos de Aeronaves
11. Sistemas de Proteção Ambiental de Aeronaves
12. Sistemas de Conforto de Cabine
13. Sistemas de Trem de Pouso
14. Sistemas de Emergência de Aeronaves
15. Sistemas de Helicópteros

#### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MOIR, I.; SEABRIDGE, A. "Aircraft Systems: Mechanical, Electrical, and Avionics Subsystems Integration", 3th edition. WPAF: AIAA Education Series. 2008.

MOIR, I.; SEABRIDGE, A. "Design and development of aircraft systems". John Wiley & Sons, 2012.

LOMBARDO, D. A. "Aircraft Systems". New York: McGraw-Hill. 1999.

#### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ANDERSON Jr., J.D., Introduction to Flight, McGraw-Hill, 2007 ISBN-13: 978-0073529394

FAA, Federal Aviation Administration, FAA. "Aircraft Maintenance Technician Handbook". U.S. Department of Transportation. 2008.

FAA, Federal Aviation Administration, FAA. "Pilot's Handbook of Aeronautical Knowledge". U.S. Department of Transportation. 2006.

KROES, M. J., WATKINS, W. A.. "Aircraft Maintenance and Repair". McGraw-Hill, 1995.

MORELLI, E. A.; KLEIN, V. "Aircraft system identification: theory and practice". Williamsburg, VA: Sunflyte Enterprises, 2016.

#### 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 20/05/2023, às 14:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4501007** e o código CRC **80AADDF2**.

---

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 4501007





## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> TRANSFERÊNCIA DE CALOR II	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 60 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Explicar os fenômenos da transferência de calor por convecção. Analisar e aplicar os conhecimentos básicos da convecção de calor em problemas térmicos. Aplicar os conhecimentos em transferência de calor na análise de projetos de trocadores de calor.

### 2. EMENTA

Leis básicas da convecção térmica. Transferência de calor por convecção natural. Convecção em escoamentos externos. Convecção em escoamento no interior de dutos. Trocadores de calor.

### 3. PROGRAMA

#### 1. Transferência de calor por convecção

##### 1.1. Introdução à convecção

##### 1.1.1 Camadas limites: velocidade, térmica e de concentração

##### 1.1.2 Coeficientes de convecção local e médio

##### 1.1.3. Escoamentos laminares e turbulentos

##### 1.1.4. Equações da transferência de calor por convecção

##### 1.1.5. Parâmetros adimensionais aplicados à convecção térmica

##### 1.1.6. Analogias das camadas limites

##### 1.1.7. Resfriamento evaporativo

#### 1.2. Convecção forçada em escoamentos externos

##### 1.2.1. O método empírico

- 1.2.2. Placa plana em escoamento paralelo
- 1.2.3. Metodologia geral para cálculos de convecção
- 1.2.4. Cilindro em escoamento cruzado
- 1.2.5. Escoamento sobre uma esfera
- 1.2.6. Aplicação de simulações computacionais para estudo de caso
- 1.3. Convecção forçada em escoamentos internos
  - 1.3.1. Considerações fluidodinâmicas
  - 1.3.2. Considerações térmicas
  - 1.3.3. Balanço de energia interna e análise térmica
  - 1.3.4. Escoamentos laminares em tubos circulares
  - 1.3.5. Escoamentos turbulentos em tubos circulares
  - 1.3.6. Correlações para tubos não circulares
  - 1.3.7. Mecanismos de intensificação de transferência de calor em tubos
  - 1.3.8. Transferência de massa em escoamentos internos
  - 1.3.9. Aplicação de simulações computacionais para estudo de caso
- 1.4. Convecção natural
  - 1.4.1. Considerações físicas e equações da convecção natural
  - 1.4.2. Considerações de similaridade e o número de Grashof
  - 1.4.3. Convecção natural em escoamentos externos
  - 1.4.4. Convecção natural em espaços fechados e escoamentos internos
  - 1.4.5. Convecção natural e forçada combinadas
  - 1.4.6. Transferência de massa por convecção
- 2. Trocadores de calor
  - 2.1. Definição e classificação de trocadores de calor
  - 2.2. Coeficiente global de transferência de calor
    - 2.2.1. Definição física e equacionamento
    - 2.2.2. Efeitos do fator de incrustação (deposição)
    - 2.2.3. Efeitos do uso de aletas
  - 2.3. Método da média logarítmica das diferenças de temperatura para análises em trocadores de calor

2.4. Método da efetividade - NUT para análises em trocadores de calor

2.5. Considerações gerais sobre aplicações de trocadores de calor na indústria

2.6. Aplicação de simulações computacionais para análises de trocadores de calor

#### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ÇENGEL, Y. A., 2009, " Transferência de Calor e Massa", 3º edição, Editora McGraw Hill.

HOLMAN, J.P., 2010, Heat Transfer, 10ª edição, McGraw-Hill

INCROPERA, F.P., DEWITT, D.P., 2008, "Fundamentos de Transferência de Calor e Massa", 6º edição, Editora LTC.

#### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BOHR, M., KREITH, F., 2003, "Princípios da Transferência de Calor", 6º edição, Editora Thomson Pioneira.

BIRD, R. B., STEWART, W. L., 2004, "Fenômenos de Transporte", 2º edição, Editora LTC.

BEJAN, A., 1996, "Transferência de Calor", 6º edição, Editora Blucher.

OZISIK, N., 1996, "Transferência de Calor - Um Texto Básico", 1º edição, Editora Guanabara Koogan

SISSON, L. E., PITTS, D., 1986, "Fenômenos de Transporte", 1º edição, Editora Guanabara.

#### 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS

Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 22/05/2023, às 14:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4513183** e o código CRC **78209D33**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO IV	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 60 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Promover a relação entre a Universidade e a Sociedade, articulando o ensino, a pesquisa e a extensão, por meio da arte, ciência, tecnologia e inovação. Contribuir com a sociedade visando desenvolver profissionais responsáveis, críticos e criativos. Integrar temáticas de atividades extensionistas com relevância social no processo de formação dos estudantes da Universidade. Possibilitar novos meios e processos de produção, inovação e disponibilização de conhecimento, permitindo a ampliação do acesso aos diferentes saberes-fazeres produzidos na Universidade e na Sociedade. Promover o desenvolvimento tecnológico social e cultural do país.

### 2. EMENTA

Realização de atividades de extensão como foco preferencial em Prestação de Serviços. As atividades de extensão podem, adicionalmente, ocorrer nas seguintes modalidades: Projetos; Comunicação Estratégica e Palestras; Cursos, Minicursos e Oficinas; Organização de Eventos e Empreendedorismo. Organização, planejamento e execução de atividades em parceria a sociedade. As atividades previstas incluem, além dos programas institucionais, eventualmente também as de natureza governamental, que atendam a políticas municipais, estaduais, distrital e nacional.

### 3. PROGRAMA

1. Princípios da Extensão na Educação: discussão sobre concepção, diretrizes e princípios da extensão na Educação Superior Brasileira.
2. Comunicação Estratégica: participação de estudantes em eventos técnico-científicos.
3. Desenvolvimento de Produtos: prestação de serviços e de pesquisa envolvendo estudantes da graduação e da pós-graduação.
4. Desenvolvimento Regional: prestação de serviços e de pesquisa envolvendo estudantes da graduação e da pós-graduação.
5. Desenvolvimento Tecnológico: ações previstas no conjunto de outras atividades de extensão.

6. Desenvolvimento Urbano: ações previstas no conjunto de outras atividades de extensão.
7. Educação Profissional: estímulo à participação em atividades de equipes estudantis para fortalecimento do vínculo com as empresas privadas.
8. Empreendedorismo: estímulo à participação na Empresa Júnior da Faculdade de Engenharia Mecânica.
9. Espaços da Ciência: projetos de mostra de informações dos cursos da Faculdade de Engenharia Mecânica.
10. Formação de Professores: participação dos estudantes em estágio em docência como parte da formação básica.
11. Inovação Tecnológica: ações de prestação de serviços para viabilizar a transferência de tecnologia às indústrias nacionais
12. Metodologia e Estratégias de Ensino/Aprendizagem: ações previstas no conjunto de outras atividades de extensão.
13. Pessoas com Deficiências, Incapacidades e Necessidades Especiais: desenvolvimento de tecnologias de suporte a pessoas com incapacidades motores e com necessidades de reabilitação física.
14. Propriedade intelectual: propagação deste conhecimento para a comunidade externa à Faculdade de Engenharia Mecânica.
15. Questões ambientais: correto tratamento de resíduos da indústria em ações desenvolvidas por membros da comunidade da Faculdade de Engenharia Mecânica.

#### **4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- FREIRE, P. "Extensão ou comunicação?". 18ª Edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2017.
- MAXIMIANO, A. C. A. "Administração de projetos: como transformar ideias em resultados". 5ª Edição. São Paulo: Atlas, 2014.
- NOGUEIRA, M. D. P. (Org.) "Políticas de Extensão Universitária Brasileira". Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.
- ONÇA, L. A.; CAMARGO, E. S.; PINHEIRO A. "Cultura e extensão universitária: democratização do conhecimento". São João del-Rei: Malta, 2010.
- SOUSA, A. L. "A História da Extensão Universitária". 2ª Edição. São Paulo: Alínea, 2000.

#### **5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- ANDERSON Jr, J. D. "Introduction to Flight". McGraw-Hill, 2007. ISBN-13: 978-0073529394.
- ANGELES, J. "Fundamentals of Robotic Mechanical Systems: Theory, Methods, and Algorithms". Springer-Verlag, 1997.
- ASHFAD, A. "Eletrônica de Potência". Editora Prentice Hall, 2000.
- FOX, R. W.; MCDONALD, A. T. "Introdução à Mecânica dos Fluidos". 6ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 2006.
- MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N.; BOETTNER, D. D.; BAILEY, M. B. "Princípios de

Termodinâmica para Engenharia". 8ª Edição. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

RAYMER, D. "Aircraft design: a conceptual approach". American Institute of Aeronautics and Astronautics Inc., 2012.

SHIGLEY, J. E.; MICHKE, C. R.; BUDYNAS, R. G. "Projeto de Engenharia Mecânica". 8ª Edição. Bookman, 2011.

WALDRON, K. J.; KINZEL, G. L. "Kinematics, Dynamics, and Design of Machinery". Wiley (USA), 1999.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 09/02/2024, às 14:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 09/02/2024, às 15:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5177980** e o código CRC **14F2E3B4**.

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 5177980



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> CARGAS E AEROELASTICIDADE	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 60 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 75 horas

### 1. OBJETIVOS

Capacitar o aluno para compreender e modelar matematicamente os fenômenos aeroelásticos estáticos e dinâmicos. Capacitar o aluno para integrar os critérios aeroelásticos no projeto de aeronaves. Capacitar o aluno para determinar cargas atuantes em estruturas de aeronaves durante manobras-padrão. Capacitar o aluno para utilizar as normas internacionais para determinação de fatores de carga.

### 2. EMENTA

Revisão de conceitos de dinâmica de estruturas e aerodinâmica. Aeroelasticidade estática. Efeitos da flexibilidade da asa sobre eficiência de controle. Aeroelasticidade dinâmica. Aeroservoelasticidade. Manobras em equilíbrio. Manobras dinâmicas. Cargas devidas a rajadas e turbulência.

### 3. PROGRAMA

#### 1. AEROELASTICIDADE ESTÁTICA

- 1.1. Comportamento aeroelástico de aerofólios bidimensionais rígidos com suspensões elásticas
- 1.2. Comportamento aeroelástico de asas flexíveis engastadas
- 1.3. Efeito de trimagem sobre o comportamento aeroelástico estático
- 1.4. Efeito do enflechamento sobre o comportamento aeroelástico estático

#### 2. AEROELASTICIDADE ESTÁTICA: EFEITO DA FLEXIBILIDADE DA ASA SOBRE A EFICIÊNCIA DE CONTROLE

- 2.1. Eficiência de rolagem de uma asa flexível
- 2.2. Influência da posição da superfície de controle ao longo da envergadura
- 2.3. Modelo completo da aeronave – eficiência do controle
- 2.4. Efeito da trimagem sobre velocidade de reversão

### 3. INTRODUÇÃO À AERODINÂMICA NÃO ESTACIONÁRIA

- 3.1. Forças e momentos aerodinâmicos atuantes em um aerofólio oscilante
- 3.2. Derivadas aerodinâmicas oscilatórias
- 3.3. Rigidez e amortecimento aerodinâmicos
- 4. Aerodinâmica não estacionária relacionada a rajadas

### 4. AEROELASTICIDADE DINÂMICA - FLUTTER

- 4.1. Modelo aerodinâmico não estacionário simplificado
- 4.2. Modelo aeroelástico binário
- 4.3. Equações gerais da aeroelasticidade
- 4.4. Autovalores e equações de flutter
- 4.5. Comportamento aeroelástico do modelo binário
- 4.6. Comportamento aeroelástico de uma asa flexível
- 4.7. Previsão de velocidades de flutter para sistemas binários
- 4.8. Flutter cônico
- 4.9. Divergência de sistemas aeroelásticos
- 4.10. Flutter de superfícies de controle
- 4.11. Modelo da aeronave completa. Inclusão de modos de corpo rígido
- 4.12. Flutter em regime transônico
- 4.13. Flutter em regime supersônico
- 4.14. Efeitos de não linearidades: ciclos limites

### 5. AEROSERVOELASTICIDADE

- 5.1. Modelagem de sistemas aeroelásticos com superfícies de controle
- 5.2. Implementação de sistema de controle
- 5.3. Determinação de estabilidade em malha fechada
- 5.4. Resposta à rajada do sistema controlado
- 5.5. Análise de respostas no domínio da frequência
- 5.6. Modelagem em espaço de estado

### 6. MANOBRAS EM EQUILÍBRIO

- 6.1. Manobra em equilíbrio. Aeronave rígida sob aceleração normal
- 6.2. Envelope de manobra
- 6.3. Manobra de guinada de aeronaves rígida e flexível
- 6.4. Correções devidas à flexibilidade
- 6.5. Manobras de rolagem e arfagem
- 6.6. Representação de sistemas de controle de vôo



## 7. MANOBRAS DINÂMICAS

- 7.1. Guinada de aeronaves rígidas devidas a acionamento de profundor
- 7.2. Guinada de aeronaves flexíveis devidas a acionamento de profundor
- 7.3. Rolagem de aeronaves rígidas devidas a acionamento de ailerons
- 7.4. Rolagem de aeronaves flexíveis devidas a acionamento de ailerons
- 7.5. Correções das equações do movimento devidas à flexibilidade
- 7.6. Representação de sistemas de controle de vôo

## 8. CARGAS DEVIDAS A RAJADAS E TURBULÊNCIA

- 8.1. Resposta à rajada no domínio do tempo
- 8.2. Respostas à rajada de aeronaves rígidas
- 8.3. Respostas à rajada de aeronaves flexíveis
- 8.4. Forma geral das equações do movimento no domínio do tempo
- 8.5. Resposta à turbulência no domínio da frequência
- 8.6. Respostas à turbulência de aeronaves rígidas
- 8.7. Respostas à turbulência de aeronaves flexíveis
- 8.8. Forma geral das equações do movimento no domínio da frequência
- 8.9. Representação de sistemas de controle de vôo

## 4. **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

WRIGHT, J.R., COOPER, J.E., Introduction to Aircraft Aeroelasticity and Loads, Wiley, 2008, ISBN\_13: 978-0470858400

FUNG, Y.C., An Introduction to the Theory of Aeroelasticity, Dover Publications, 2008, ISBN-13: 978-0486469362.

HODGES, D.H., PIERCE, G. A., Introduction to Structural Dynamics and Aeroelasticity, Cambridge University Press, 2002, ISBN-13: 978-0521806985.

## 5. **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

DOWELL, E.H. (Editor) A Modern Course in Aeroelasticity, Springer; 4th rev. and enlarged ed. Edition, 2008, ISBN-13: 978-1402027116.

BISPLINGOFF, R.L., ASHLEY, H., HALFMAN, R.L., Aeroelasticity, Dover Publication, 1996, ISBN-13: 978-0486691893.

BISPLINGOFF, R.L., ASHLEY, H., HALFMAN, R.L., Principles of Aeroelasticity, Dover Phoenix Editions, 2002, ISBN-13: 978-0486495002.

RICHARD, L.B., Rotary Wing Structural Dynamics and Aeroelasticity, AIAA, 2006, ISBN: 9781563476983.

BISMARCK-NASR, M.N., Structural Dynamics in Aeronautical Engineering, AIAA Education Series, Reston, Virginia, 1999, ISBN: 9781563473234.

## 6. **APROVAÇÃO**

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 20/05/2023, às 14:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4501014** e o código CRC **3622D646**.

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 4501014



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> DINÂMICA DO VOO	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 60 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Capacitar o aluno para entender os fundamentos da mecânica do voo de aeronaves e sua modelagem física, matemática e computacional. Aplicar técnicas de controle para a estabilização de aeronaves.

### 2. EMENTA

Equações do movimento de aeronaves. Estabilidade estática de aeronaves. Linearização das equações do movimento. Estabilidade dinâmica de aeronaves. Controle e aumento da estabilidade de aeronaves.

### 3. PROGRAMA

#### 1. EQUAÇÕES DE MOVIMENTO DE AERONAVES

- 1.1. Sistemas de coordenadas da aeronave
- 1.2. Transformações de coordenadas
- 1.3. Forças atuantes na aeronave
- 1.4. Momentos atuantes na aeronave
- 1.5. Equações do movimento longitudinais e laterais da aeronave
- 1.6. Equações cinemáticas

#### 2. ESTABILIDADE ESTÁTICA DE AERONAVES

- 2.1. Forças e momentos longitudinais
- 2.2. Estabilidade estática longitudinal
- 2.3. Forças e momentos laterais
- 2.4. Estabilidade estática lateral
- 2.5. Derivadas de forças e momentos em regime permanente

### 3. LINEARIZAÇÃO DAS EQUAÇÕES DO MOVIMENTO

3.1.Método das pequenas perturbações

3.2.Linearização das equações do movimento da aeronave

3.3.Aproximação de primeira ordem de forças e momentos aerodinâmicos e propulsivos

### 4. ESTABILIDADE DINÂMICA DE AERONAVES

4.1.Sistemas massa-mola-amortecedor e soluções clássicas de equações diferenciais ordinárias

4.2.Diretrizes para estabilização dinâmica

4.3.Métricas de Cooper-Harper

4.4.Determinação experimental de parâmetros de segunda ordem

### 5. CONTROLE CLÁSSICO POR REALIMENTAÇÃO

5.1.Análise de sistemas de segunda ordem em malha fechada

5.2.Funções de transferência em malha fechada

5.3.Análise de lugar das raízes

### 6. ESTABILIZAÇÃO DE AERONAVES

6.1.Estabilização em laço interno e controle

6.2.Piloto automático e sistema de navegação

6.3.Filtros de compensação

6.4.Sistemas combinados

## 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ROSKAM, J. Airplane Flight Dynamics and Automatic Flight Controls. Lawrence, KS: DAR Corporation, 2001.

ETKIN, B., REID, L. D. Dynamics of flight: stability and control. 3rd ed. New York: Wiley, 1995.

OGATA, K. Engenharia de controle moderno. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1982.

STENGEL, F. R. Flight Dynamics. Princeton University Press, Princeton and Oxford, 2004.

## 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

YECHOUT, T. R. et al. Introduction to aircraft flight mechanics: performance, static stability, dynamic stability, and classical feedback control. Reston, 2003.

FRANKLIN, J. A. Dynamics, control, and flying qualities of V/STOL aircraft. Reston: American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2002.

MOIR, I. Aircraft systems: mechanical, electrical, and avionics subsystems integration. Chichester: West Sussex, 2008.

NELSON, Robert C. et al. Flight stability and automatic control. New York: WCB/McGraw Hill, 1998.

NGUYEN, X. V. Flight mechanics of high-performance aircraft. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 29/02/2024, às 14:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5227372** e o código CRC **A0340E9A**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> FADIGA E MECÂNICA DA FRATURA	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Capacitar o aluno para entendimento da fenomenologia e dos métodos de análise de componentes estruturais sujeitos a cargas cíclicas. E incorporar os critérios baseados na fadiga aos procedimentos de dimensionamento estrutural, diagnóstico e prognóstico de falhas estruturais em aeronaves.

### 2. EMENTA

Histórico de problemas de fadiga e fratura. Revisão de conceitos fundamentais. Fadiga de materiais baseada em tensões, com e sem entalhes. Propagação e fratura de peças com trincas. Métodos de inspeção de trincas em aeronaves.

### 3. PROGRAMA

#### - HISTÓRICO DE PROBLEMAS DE FADIGA E FRATURA

O que é fadiga?

Tipos de falhas

Histórico e generalidades

Filosofias de projeto à Fadiga

Principais eventos na indústria aeronáutica

Evolução das técnicas de projeto de aeronaves

Estatística de falhas em aeronaves

#### - REVISÃO DE CONCEITOS FUNDAMENTAIS

Estrutura de materiais cristalinos

Deformação x Tensão

Ensaio mecânicos

#### - FADIGA DE MATERIAIS BASEADA EM TENSÕES, COM E SEM ENTALHES

Definições e conceitos

Fatores que modificam a vida em fadiga

Fontes de carregamentos cíclicos em aeronaves

Dados de fadiga para projeto de aeronaves (FAA)

Curvas S-N

Influência da tensão média

Limite de resistência a fadiga

#### - PROPAGAÇÃO E FRATURA DE PEÇAS COM TRINCAS

Introdução a mecânica da fratura

Filosofias de projeto para aeronaves

Taxa de propagação de trincas

Estimativa de vida em fadiga com trinca

Estimativa de vida de componentes aeronáuticos

#### 4. **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

DOWLING, N. E., Comportamento Mecânico dos Materiais - Análise de Engenharia Aplicada a Deformação, Fratura e Fadiga, 1ª ed., GEN LTC, 2017, ISBN-13: 978-8535287882. Acervo Online.

BANNANTINE, J. A., Fundamentals of metal fatigue analysis, 1ª ed., Prentice Hall, 1990; ANDERSON, T. L., Fracture mechanics: fundamentals and applications, 3ª ed., CRC Press, 2004, ISBN-13: 978-0849342608.

JANSSEN, M., ZUIDEMA, J. WANHILL, R.J.H., Fracture mechanics, 2nd ed., Spon Press, 2004, ISBN-13: 978-9040722219.

#### 5. **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ANDERSON, T. L. Fracture mechanics - fundamentals and applications, 3ª ed., Taylor & Francis, 2005, ISBN 13: 978-0849316562.

DOWLING, N. E., Mechanical behavior of materials - engineering methods for deformation, fracture and fatigue, 2ª ed., Prentice Hall, 1998, ISBN-13: 978-0139057205.

BROEK, D., Elementary engineering fracture mechanics, 4th ed., Kluwer Academic Pub, 1991, ISBN 13: 9789024725809.

FELBECK, D.K., ATKINS, A.G., Strength and fracture of engineering solids, 2nd ed., Prentice Hall, 1996.

MEGUID, S.A., Engineering fracture mechanics, Elsevier Applied Science, 1989.

ATKINS, A.G., MAI, Y.M., Elastic and plastic fracture: metals, polymers, ceramics, composites, biological metals, J. Wiley, 1988.

#### 6. **APROVAÇÃO**



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 20/05/2023, às 14:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4501022** e o código CRC **1C2872DB**.





## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> INSTRUMENTAÇÃO	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Esta disciplina se enquadra no objetivo de integrar os conceitos apresentados em diversas disciplinas da Engenharia Mecânica, através da introdução de técnicas de medidas de pressão, temperatura, vazão, força, torque, aceleração e deslocamento. Durante o curso são estabelecidos os princípios básicos do funcionamento dos instrumentos e das técnicas experimentais envolvidas. Em paralelo é enfatizado o uso da análise da propagação de erros em medidas. Também será analisado o problema de tratamento de sinais elétricos e sua conversão da forma analógica para digital.

### 2. EMENTA

Sistemas de medição: Características estáticas e dinâmicas (sistema linear), medidores aterrados, flutuantes e com guarda. Medições de deslocamento, velocidade, aceleração, força, pressão, torque e potência. Medições de som. Medição de pressão, vazão e temperatura. Planejamento de experimentos, conversão analógica-digital, aquisição de dados.

### 3. PROGRAMA

1. Características estáticas e dinâmicas de sistemas de medição: conceitos básicos de medida e medição, sensibilidade, resolução, linearidade, sistemas analógicos e digitais, instrumentos de ordem zero, ordem 1 e ordem 2.
2. Análise de erros de medição, sistema internacional de unidades calibração de sistemas de medição, redes de calibração e aspectos legais.
3. Medição de grandezas elétricas: medidores aterrados, flutuantes e com guarda, amplificação e filtragem de sinais.
4. Medição de deslocamento e de posição: sensores potenciométricos, sensores de deformação, sensores óticos, sensores indutivos e seus condicionadores de sinal.
5. Medição de velocidades: sensores indutivos, sensores óticos, sensores capacitivos e seus condicionadores de sinal
6. Medição de acelerações: sensores piezoelétricos e seus condicionadores de sinal.
7. Medição de forças, pressões e torques: sensores de deformação e seus condicionadores de sinal

8. Medição de temperatura: sensores de expansão térmica, efeito Seebeck, sensores de estado sólido e seus condicionadores de sinal
9. Medição de vazão: sensores de diferença de pressão, venturi, e seus condicionadores de sinal
10. Planejamento de experimentos.

#### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DALLY; J.W., Riley, W.F., McConnell, K.G., 1993, „Instrumentation for Engineering Measurements“. 2. Ed. John Wiley & Sons. ISBN 0471551929

DOEBELIN, E. O, 1989, “Measurement Systems Application and Design”, 4th Ed. McGraw-Hill

International Edition. ISBN 0-07-017338-9

HOLMAN, J.P., 2007, “Experimental Methods for Engineers”, 7<sup>th</sup>. Ed. McGraw Hill  
Tumanski, S. 2006, “Principles of Electrical Measurement (Series in Sensors)” 1st. Ed. Taylor & Francis. ISBN 0750310383.

#### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALVES, J. L. L, 2010. "Instrumentação, Controle e Automação de Processos". 2a. Edição. LTC Editora. 214p.

BOLTON, W. 2002, “Instrumentação e Controle”. Ed. Hemus. ISBN 852890119X.

BUSTAMANTE FILHO, A., 2005. "Instrumentação Industrial", 3ª. Edição. Ed. Erica. 280p.

SIGHIERI, L. Nishinari, A., 1973, "Controle Automático de Processos Industriais: Instrumentação", São Paulo Edgard Blücher, Brasil.

SILVEIRA, P.R., Santos, W. E., 1999, "Automação e Controle Discreto", Erica, São Paulo: São Paulo, Brasil.

#### 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS

Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 22/05/2023, às 14:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4513185** e o código CRC **C9056BF1**.

---

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 4513185



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> PROJETO CONCEITUAL DE AERONAVES	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 45 horas

### 1. OBJETIVOS

Capacitar o aluno para realizar projetos de aeronaves mediante a integração de conceitos e métodos aprendidos nas disciplinas anteriormente cursadas.

### 2. EMENTA

Projeto conceitual de aeronaves. Fases e processos de desenvolvimento de aeronaves. Layout geral de aeronaves. Características de projeto de empenagens. Características de projeto e geometrias de fuselagem. Estimativa de polar de arrasto de aeronaves. Estimativa de pesos de aeronaves. Relações de desempenho de aeronaves. Dimensionamento inicial de aeronaves. Balanceamento de aeronaves e distribuição de pesos e passeio de CG. Utilização de métodos computacionais no projeto aeronáutico.

### 3. PROGRAMA

1. INTRODUÇÃO AO MERCADO DE AVIAÇÃO
2. REQUISITOS DE PROJETO E REGULAMENTAÇÃO AERONÁUTICA
3. FASES E PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE AERONAVES
  - 3.1. Estudos de viabilidade
  - 3.2. Projeto conceitual
  - 3.3. Projeto preliminar
  - 3.4. Projeto detalhado
  - 3.5. Organização típica do programa e responsabilidades de pessoal
  - 3.6. Papel do engenheiro de desenvolvimento de produto aeronáutico
  - 3.7. Principais diferenças entre o projeto de aeronaves tripuladas e não-tripuladas
4. LAYOUT GERAL DE AERONAVES
  - 4.1. Geometria e superfícies aerodinâmicas

- 4.2. Características de projeto de asas
  - 4.2.1. Definição e aspectos gerais de geometria de asas
  - 4.2.2. Seleção e projeto de aerofólios
  - 4.2.3. Alongamento, afilamento, enflechamento, diedro
  - 4.2.4. Incidência da asa, torção geométrica e aerodinâmica
  - 4.2.5. Dispositivos hiper-sustentadores
  - 4.2.6. Tendências históricas para geometria de asas
- 4.3. Características de projeto de empenagens
  - 4.3.1. Requisitos de trimagem longitudinal e latero-direcional
  - 4.3.2. Tipos e configurações de empenagens
  - 4.3.3. Parâmetros geométricos principais de empenagens
  - 4.3.4. Tendências históricas para geometria de empenagens
  - 4.3.5. Correlação geométrica entre empenagens
- 4.4. Características de projeto e geometrias de fuselagem
  - 4.4.1. Layout de cockpit
  - 4.4.2. Layout de cabine de passageiros
  - 4.4.3. Layout de compartimento de carga
- 5. ESTIMATIVA DE POLAR DE ARRASTO DE AERONAVES ESTIMATIVA DE PESOS DE AERONAVES
- 6. RELAÇÕES DE DESEMPENHO DE AERONAVES
  - 6.1. Determinação da carga alar com base em requisitos de desempenho
  - 6.2. Determinação da razão empuxo-peso com base em requisitos de desempenho.
- 7. DIMENSIONAMENTO INICIAL DE AERONAVES
  - 7.1. Dimensionamento inicial de fuselagem, empenagens e asas
  - 7.2. Dimensionamento inicial de superfícies de controle
  - 7.3. Posicionamento do grupo moto-propulsor
  - 7.4. Estimativa de momentos de inércia
- 8. BALANCEAMENTO DE AERONAVES E DISTRIBUIÇÃO DE PESOS
- 9. UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS COMPUTACIONAIS NO PROJETO AERONÁUTICO

#### 4. **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

RAYMER, D. P. Aircraft design: a conceptual approach. 6th ed. AIAA Education Series, 2018.

GUDMUNDSSON, Snorri. General aviation aircraft design: Applied Methods and Procedures. Butterworth-Heinemann, 2013.

SADRAEY, Mohammad H. Aircraft design: A systems engineering approach. John Wiley & Sons, 2012.

ROSKAM, J. Airplane Design, parts I-VII. Lawrence, Kansas: DAR Corporation. 2000-2003.

## 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ANDERSON, John David. Aircraft performance and design. Boston: WCB/McGraw-Hill, 2010.

CORKE, Thomas C. Design of Aircraft. New Jersey: Pearson Education Inc, Prentice Hall. 2003.

TORENBEEK, E. Synthesis of subsonic airplane design. Dordrecht: Kluwer Academic Publ., 1982.

HOWE, Denis. Aircraft conceptual design synthesis. John Wiley & Sons Incorporated, 2000.

JENKINSON, Lloyd R.; MARCHMAN, Jim. Aircraft design projects: for engineering students. Elsevier, 2003.

KROO, Ilan; SHEVELL, Richard. Aircraft design: Synthesis and analysis. Desktop Aeronautics Inc., Textbook Version 0.99, 2001.

KUNDU, Ajoy Kumar; PRICE, Mark A.; RIORDAN, David. Conceptual Aircraft Design: An Industrial Approach. John Wiley & Sons, 2019.

NICOLAI, Leland M.; CARICHNER, Grant E. Fundamentals of aircraft and airship design, Volume 1-Aircraft

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 20/05/2023, às 14:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4501026** e o código CRC **266E657F**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> PROJETO DE SISTEMAS AERONÁUTICOS	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 45 horas

### 1. OBJETIVOS

Fornecer entendimento sobre as funcionalidades de sistemas hidráulicos e pneumáticos voltados para o projeto de sistemas aeronáuticos. Detalhar o processo de dimensionamento de componentes de sistemas hidráulicos. Detalhar o processo de dimensionamento de componentes de sistemas pneumáticos.

### 2. EMENTA

Conceitos fundamentais em mecânica dos fluidos. Propriedade de fluidos hidráulicos e pneumáticos. Projeto de sistemas pneumáticos aeronáuticos. Componentes do sistema pneumático. Dimensionamento de componentes do sistema pneumático. Projeto de sistemas hidráulicos aeronáuticos. Componentes do sistema hidráulico. Dimensionamento de componentes do sistema hidráulico. Integração de projeto em sistemas aeronáuticos.

### 3. PROGRAMA

1. CONCEITOS FUNDAMENTAIS EM MECÂNICA DOS FLUIDOS
  - 1.1. Lei de Pascal e equação geral dos gases
  - 1.2. Força, pressão e princípio de Bernoulli
  - 1.3. Vazão, coeficiente de vazão, tipos de escoamentos e número de Reynolds
  - 1.4. Sensores de pressão, sensores de temperatura e sensores de fluxo
2. PROPRIEDADE DE FLUÍDOS HIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS
  - 2.1. Fluidos hidráulicos minerais e sintéticos
  - 2.2. Ar ambiente e ar sob pressão
  - 2.3. Aditivos em fluidos hidráulicos e pneumáticos
  - 2.4. Requisitos de segurança e manuseio de fluidos hidráulicos e pneumáticos
3. PROJETO DE SISTEMAS PNEUMÁTICOS AERONÁUTICOS

- 3.1. Componentes do sistema pneumático: extração de ar do motor, bombas de pressão, bombas de vácuo, válvula de controle, filtros
- 3.2. Simbologia dos componentes do sistema pneumático
- 3.3. Circuitos pneumáticos em aplicações aeronáuticas
- 3.4. Controle da extração de ar sob pressão de motores
- 3.5. Dimensionamento de bombas de pressão e bombas de vácuo
- 3.6. Dimensionamento de válvulas de controle
- 3.7. Tipos de filtros e requisitos de filtragem
4. PROJETO DE SISTEMAS HIDRÁULICOS AERONÁUTICOS
  - 4.1. Componentes do sistema hidráulico: bombas, atuadores, acumuladores, válvula de controle, filtros, unidade de transferência de potência
  - 4.2. Simbologia dos componentes do sistema hidráulico
  - 4.3. Circuitos hidráulicos em aplicações aeronáuticas
  - 4.4. Dimensionamento de bombas hidráulicas: bombas de pressão e bombas de retorno
  - 4.5. Dimensionamento de atuadores hidráulicos de ação simples e ação dupla
  - 4.6. Dimensionamento de válvulas de controle
  - 4.7. Dimensionamento de acumuladores de pressão hidráulica
  - 4.8. Dimensionamento de unidades de transferência de potência
  - 4.9. Dimensionamento de reservatórios hidráulicos
  - 4.10. Tipos de filtros e requisitos de filtragem
5. INTEGRAÇÃO DE PROJETO EM SISTEMAS AERONÁUTICOS
  - 5.1. Integração Eletro-Hidráulica em Sistemas Aeronáuticos
  - 5.2. Integração Eletro-Pneumática em Sistemas Aeronáuticos
  - 5.3. Integração Hidro-Pneumática em Sistemas Aeronáuticos

#### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MOIR, I.; SEABRIDGE, A. "Aircraft Systems: Mechanical, Electrical, and Avionics Subsystems Integration", 3th edition. WPAF: AIAA Education Series. 2008.

MOIR, I.; SEABRIDGE, A. "Design and development of aircraft systems". John Wiley & Sons, 2012.

LOMBARDO, D. A. "Aircraft Systems". New York: McGraw-Hill. 1999.

#### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

NEESE, W A. "Aircraft hydraulic systems". Third edition". United States. 1991.

MORELLI, E. A.; KLEIN, V. "Aircraft system identification: theory and practice". Williamsburg, VA: Sunflyte Enterprises, 2016.

FAA, Federal Aviation Administration, FAA. "Aircraft Maintenance Technician Handbook". U.S. Department of Transportation. 2008.

KROES, M. J., WATKINS, W. A.. "Aircraft Maintenance and Repair". McGraw-Hill, 1995.



## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES DE ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 20/05/2023, às 14:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4501031** e o código CRC **676D6DCC**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO V	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 60 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Promover a relação entre a Universidade e a Sociedade, articulando o ensino, a pesquisa e a extensão, por meio da arte, ciência, tecnologia e inovação. Contribuir com a sociedade visando desenvolver profissionais responsáveis, críticos e criativos. Integrar temáticas de atividades extensionistas com relevância social no processo de formação dos estudantes da Universidade. Possibilitar novos meios e processos de produção, inovação e disponibilização de conhecimento, permitindo a ampliação do acesso aos diferentes saberes-fazeres produzidos na Universidade e na Sociedade. Promover o desenvolvimento tecnológico social e cultural do país.

### 2. EMENTA

Realização de atividades de extensão como foco preferencial em Empreendedorismo. As atividades de extensão podem, adicionalmente, ocorrer nas seguintes modalidades: Projetos; Comunicação Estratégica e Palestras; Cursos, Minicursos e Oficinas; Organização de Eventos e Prestação de Serviços. Organização, planejamento e execução de atividades em parceria a sociedade. As atividades previstas incluem, além dos programas institucionais, eventualmente também as de natureza governamental, que atendam a políticas municipais, estaduais, distrital e nacional.

### 3. PROGRAMA

1. Princípios da Extensão na Educação: discussão sobre concepção, diretrizes e princípios da extensão na Educação Superior Brasileira.
2. Comunicação Estratégica: participação de estudantes em eventos técnico-científicos.
3. Desenvolvimento de Produtos: prestação de serviços e de pesquisa envolvendo estudantes da graduação e da pós-graduação.
4. Desenvolvimento Regional: prestação de serviços e de pesquisa envolvendo estudantes da graduação e da pós-graduação.
5. Desenvolvimento Tecnológico: ações previstas no conjunto de outras atividades de extensão.

6. Desenvolvimento Urbano: ações previstas no conjunto de outras atividades de extensão.
7. Educação Profissional: estímulo à participação em atividades de equipes estudantis para fortalecimento do vínculo com as empresas privadas.
8. Empreendedorismo: estímulo à participação na Empresa Júnior da Faculdade de Engenharia Mecânica.
9. Espaços da Ciência: projetos de mostra de informações dos cursos da Faculdade de Engenharia Mecânica.
10. Formação de Professores: participação dos estudantes em estágio em docência como parte da formação básica.
11. Inovação Tecnológica: ações de prestação de serviços para viabilizar a transferência de tecnologia às indústrias nacionais
12. Metodologia e Estratégias de Ensino/Aprendizagem: ações previstas no conjunto de outras atividades de extensão.
13. Pessoas com Deficiências, Incapacidades e Necessidades Especiais: desenvolvimento de tecnologias de suporte a pessoas com incapacidades motores e com necessidades de reabilitação física.
14. Propriedade intelectual: propagação deste conhecimento para a comunidade externa à Faculdade de Engenharia Mecânica.
15. Questões ambientais: correto tratamento de resíduos da indústria em ações desenvolvidas por membros da comunidade da Faculdade de Engenharia Mecânica.

#### **4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- FREIRE, P. "Extensão ou comunicação?". 18ª Edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2017.
- MAXIMIANO, A. C. A. "Administração de projetos: como transformar ideias em resultados". 5ª Edição. São Paulo: Atlas, 2014.
- NOGUEIRA, M. D. P. (Org.) "Políticas de Extensão Universitária Brasileira". Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.
- ONÇA, L. A.; CAMARGO, E. S.; PINHEIRO A. "Cultura e extensão universitária: democratização do conhecimento". São João del-Rei: Malta, 2010.
- SOUSA, A. L. "A História da Extensão Universitária". 2ª Edição. São Paulo: Alínea, 2000.

#### **5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- ANDERSON Jr, J. D. "Introduction to Flight". McGraw-Hill, 2007. ISBN-13: 978-0073529394.
- ANGELES, J. "Fundamentals of Robotic Mechanical Systems: Theory, Methods, and Algorithms". Springer-Verlag, 1997.
- ASHFAD, A. "Eletrônica de Potência". Editora Prentice Hall, 2000.
- FOX, R. W.; MCDONALD, A. T. "Introdução à Mecânica dos Fluidos". 6ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 2006.
- MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N.; BOETTNER, D. D.; BAILEY, M. B. "Princípios de

Termodinâmica para Engenharia". 8ª Edição. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

RAYMER, D. "Aircraft design: a conceptual approach". American Institute of Aeronautics and Astronautics Inc., 2012.

SHIGLEY, J. E.; MICHKE, C. R.; BUDYNAS, R. G. "Projeto de Engenharia Mecânica". 8ª Edição. Bookman, 2011.

WALDRON, K. J.; KINZEL, G. L. "Kinematics, Dynamics, and Design of Machinery". Wiley (USA), 1999.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 09/02/2024, às 14:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 09/02/2024, às 15:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5177983** e o código CRC **3546222A**.

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 5177983



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Administração	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Gestão e Negócios	<b>SIGLA:</b> FAGEN	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 30 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0	<b>CH TOTAL:</b> 30 horas

### 1. OBJETIVOS

Possibilitar aos alunos o conhecimento dos processos administrativos a partir do conhecimento científico da administração, de forma a possibilitar um nível maior de compreensão da realidade por eles vividos nas empresas.

Ao final do curso o estudante deverá ser capaz de: Identificar as áreas funcionais de uma organização, definindo suas responsabilidades e também as interações e integrações necessárias para a obtenção de resultados empresariais efetivos. Discutir sobre temas administrativos, demonstrando possuir uma visão global da administração, nos níveis gerencial e estratégico para fins executivos. Demonstrar ter se conscientizado de que o processo administrativo, a tomada permanente de decisões, a formação e atuação dos líderes e a busca pelos objetivos e metas empresariais constituem-se pontos imprescindíveis a serem considerados pela gestão de negócios.

### 2. EMENTA

Fundamentos e histórico da Administração; Funções gerenciais; Áreas funcionais da Administração; Aplicações da Administração em cursos de Engenharia.

### 3. PROGRAMA

#### 1. Introdução à Administração

1.1 Fundamentos de Administração e Funções Gerenciais

#### 2. Recursos Humanos

2.1 Recrutamento e Seleção de Pessoas

2.2 Os modelos de organização do trabalho

2.3 Perfil do Profissional

2.4 Desenvolvimento Organizacional

2.5 Liderança

### **3. Processos de Produção**

3.1 As organizações e o sistema de produção

3.2 Planejamento e Controle da Produção

3.3 Qualidade Total

### **4. Marketing**

4.1 Fundamentos de Marketing

4.2 Pesquisa de Mercado - conceitos e aplicações

4.3 Benchmarking como base para competição

### **5. Logística**

5.1 Entendendo a logística e a gestão da cadeia de suprimentos

### **6. Gestão por processos e Layout**

6.1 Fluxograma e Engenharia de Processos

6.2 Layout

### **7. Administração Financeira**

7.1 A importância da Matemática Financeira

7.2 Taxa de juros simples e taxa de juros compostos

7.3 Descontos

## **4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- CARAVANTES, G. R.; PANNO, C. C.; KLOECKNER, M. C. Administração: teorias e processo. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

- DAFT, R.L. Organizações: teoria e projetos. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

- SOBRAL, F.; PECCI, A. Administração: teoria e prática no contexto brasileiro. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

## **5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- CERTO, Samuel C. Administração moderna. 9ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

- CHIAVENATO, I. Teoria Geral da Administração, Editora Makron Books, São Paulo, 1992.

- GITMAN, L. J. Princípios de Administração Financeira, Editora Atlas, São Paulo, 1976.

- LACOMBE, F. Administração: princípios e tendências. São Paulo: Saraiva, 2003.

- LUSSIER, R. N.; REIS, A.C.; FERREIRA, A. A. Fundamentos de administração: tradução e adaptação da 4ª edição norte-americana. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

CINTIA RODRIGUES DE OLIVEIRA  
Diretora da Faculdade de Gestão e  
Negócios



Documento assinado eletronicamente por **Cíntia Rodrigues de Oliveira, Diretor(a)**, em 18/05/2023, às 15:46, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 19/05/2023, às 14:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4496232** e o código CRC **70518880**.

**Referência:** Processo nº 23117.033760/2023-96

SEI nº 4496232



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> ECONOMIA	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Instituto de Economia e Relações Internacionais	<b>SIGLA:</b> IERI	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 30 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 30 horas

### 1. OBJETIVOS

Interpretar os princípios fundamentais das Ciências Econômicas bem como os conceitos de microeconomia e macroeconomia, com o intuito de tornarse consciente dos problemas que envolvem as Ciências Econômicas, dos resultados e repercussões econômicas de suas atividades como engenheiro.

### 2. EMENTA

Princípios de economia. Fundamentos de microeconomia. Fundamentos de macroeconomia.

### 3. PROGRAMA

1 Princípios

1.1 O que estudam as ciências econômicas?

1.2 Oferta e demanda

1.3 Economia de mercado e preços

1.4 Produção

1.5 Divisão social do trabalho

2 Microeconomia

2.1 Utilidade

2.2 Elasticidade

2.3 O consumidor racional

2.4 A firma capitalista

2.5 Estruturas de mercado

3 Macroeconomia

3.1 Conceitos básicos de contabilidade nacional

3.2 Investimento e poupança

3.3 Conceitos básicos de economia aberta



3.4 Balanço de pagamentos e taxa de câmbio

3.5 Setor público e política fiscal

3.6 Moeda, bancos e política monetária

#### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

AMADO, A.M.; MOLLO, M.L.R. Noções de macroeconomia: razões teóricas para as divergências entre os economistas. São Paulo: Manole, 2003.

GREMAUD, A.P.; VASCONCELLOS, M.A.S.; TONETO JR., R. Economia brasileira contemporânea. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MANKIW, N. G. Introdução à economia. 6. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2014.

#### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CANO, W. Introdução à economia: uma abordagem crítica. 2. ed. São Paulo: UNESP, 2007.

OBSTFELD, M.; KRUGMAN, P. Economia internacional: teoria e política. 6. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2005.

PASSOS, C.R.M.; NOGAMI, O. Princípios de economia. 5. ed. São Paulo: Thomson, 2005.

ROSSETTI, J.P. Introdução à economia. 21. ed., São Paulo: Atlas, 2016.

VASCONCELLOS, M.A.S. Economia: micro e macro. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

#### 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

HAROLDO RAMANZINI JUNIOR

Diretor do Instituto de Economia e Relações  
Internacionais



Documento assinado eletronicamente por **Haroldo Ramanzini Junior, Diretor(a)**, em 18/05/2023, às 16:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 19/05/2023, às 14:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4496438** e o código CRC **BDE9B562**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Gerenciamento de Projetos	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Gestão e Negócios	<b>SIGLA:</b> FAGEN	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 30 horas

### 1. OBJETIVOS

Discutir princípios e noções de Gerenciamento de Projetos, segundo as boas práticas mundiais. Ser capaz de articular conceitos de Gerenciamento de Projetos com questões práticas das organizações.

### 2. EMENTA

Principais conceitos. O contexto de Gerenciamento de Projetos. Ciclo de vida do projeto. Estrutura do PMBOK. Estruturas e papéis. Tendências em Gerenciamento de Projetos.

### 3. PROGRAMA

#### 1. Principais conceitos

- 1.1. O que é Projeto
- 1.2. Elementos e características do projeto
- 1.3. Diferença de Projeto, Processo e Operação
- 1.4. Subprojeto, Programa e Portfólio
- 1.5. O que é Gerenciamento de Projetos
- 1.6. Gerente de projetos: funções e habilidades
- 1.7. Os stakeholders do projeto

#### 2. O contexto de Gerenciamento de Projetos

- 2.1. Associações mundiais de Gerenciamento de Projetos e seus guias
- 2.2. Software de gerenciamento de projetos

- 2.3. Demanda pelo Gerenciamento de Projetos
- 2.4. Quando um projeto é bem-sucedido?
- 2.5. Razões de falhas de projetos
- 2.6. Maturidade em Gerenciamento de Projetos

### **3. Ciclo de vida do projeto**

- 3.1. As fases do ciclo de vida
- 3.2. Características
- 3.3. Diferença do ciclo de vida do projeto e do produto

### **4. Guias de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos**

- 4.1. O guia PMBOK
- 4.2. Outros guias e referências
- 4.2. Grupos de processo
- 4.3. Áreas de conhecimento
- 4.4. Processos de Gerenciamento de Projetos

### **5. Estruturas e papéis**

- 5.1. Escritório de Gerenciamento de Projetos (PMO)
- 5.2. Tipos de estrutura organizacional
- 5.3. Características e limitações de cada tipo de estrutura organizacional
- 5.4. Aplicação do PMO em cada estrutura organizacional

### **6. Tendências em Gerenciamento de Projetos**

#### **4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

MAXIMIANO, A. C. A. **Administração de projetos**: como transformar ideias em resultados. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK guide)**. 5. ed. Newtown: Project Management Institute, Inc., 2013.

VARGAS, R. V. **Gerenciamento de projetos**: estabelecendo diferenciais competitivos. 7. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

## 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

FINOCCHIO JÚNIOR, J. **Project model Canvas**: gerenciamento de projetos sem burocracia. Rio de Janeiro: Campus, 2013.

KERZNER, H. **Gestão de projetos**: as melhores práticas. Porto Alegre: Bookman, 2002.

PRADO, D. S. **Planejamento e controle de projetos**. 3. ed. Belo Horizonte: DG, 2002.

VALERIANO, D. L. **Gerência em projetos**: pesquisa, desenvolvimento e engenharia. São Paulo: Makron Books, 1998.

WOILER, S. **Projetos**: planejamento, elaboração, análise. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

CINTIA RODRIGUES DE OLIVEIRA  
Diretora da Faculdade de Gestão  
e Negócios



Documento assinado eletronicamente por **Cíntia Rodrigues de Oliveira, Diretor(a)**, em 18/05/2023, às 15:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 19/05/2023, às 14:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4496250** e o código CRC **BC047E23**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> MANUTENÇÃO AERONÁUTICA	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Aprender conceitos de regulamentação aeronáutica e procedimentos técnicos relacionados às atividades de manutenção aeronáutica. Introduzir conceitos fundamentais sobre interpretação e manuseio de publicações técnicas relacionadas à manutenção de produto aeronáutico. Apresentar práticas de manutenção e noções de manuseio de ferramentas voltadas para as atividades de manutenção de aeronaves. Preparar o aprendiz sobre manutenção de aeronaves na forma como esse é apresentado em outros cursos especializados.

### 2. EMENTA

Conceitos técnicos em manutenção de aeronaves: limites de vida e contagem de tempo em produtos aeronáuticos. Publicações técnicas em manutenção de aeronaves: boletim de serviço e diretriz de aeronavegabilidade. Manuais de serviços de produtos aeronáuticos. Registros de manutenção de produtos aeronáuticos: cadernetas de controle. Regulamentação dos serviços de manutenção aeronáutica (RBAC 43). Regulamentação das atividades de manutenção aeronáutica (RBAC 65). Regulamentação das empresas de manutenção aeronáutica (RBAC 145). Regulamentação da manutenção em empresas de transporte aéreo (RBAC 121 e RBAC 135). Planejamento e análise de custos de manutenção. Desenvolvimento do programa de manutenção de aeronaves.

### 3. PROGRAMA

1. Conceitos Técnicos em Manutenção Aeronáutica
2. Publicações Técnicas em Manutenção Aeronáutica
3. Manuais de Serviços de Produtos Aeronáuticos
4. Registros de Manutenção de Produtos Aeronáuticos
5. Regulamentação das Atividades de Manutenção Aeronáutica
6. Regulamentação das Empresas de Manutenção Aeronáutica
7. Regulamentação da Manutenção em Empresas de Transporte Aéreo

8. Regulamentação dos Serviços de Manutenção Aeronáutica
9. Planejamento e Análise de Custos de Manutenção
10. Desenvolvimento do Programa de Manutenção de Aeronaves

#### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

KROES, M. J., WATKINS, W. A. "Aircraft Maintenance and Repair". Glencoe" McGraw-Hill, 1995.

GREGÓRIO, G. F. P., SANTOS, D. F., PRATA, A. B. "Engenharia de manutenção". 2018. *E-book*. ISBN 9788595025493. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595025493/>.

PEREIRA, M. J. "Engenharia de Manutenção: Teoria e Prática". Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda. 2009.

ANAC, Agência Nacional de Aviação Civil. Regulamentos Brasileiros de Aviação Civil, RBAC. Disponível Online em <<http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac>>.

#### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

FOGLIATO, F. "Confiabilidade e Manutenção Industrial". Grupo GEN, 2009. *E-book*. ISBN 9788595154933. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595154933/>.

KARDEC, A., NASCIF, J. "Manutenção: Função Estratégica". Qualitymark: São Cristovão, RJ. 2003.

LAFRAIA, J. R. B. "Manual de Confiabilidade, Manutenibilidade e Disponibilidade". Qualitymark: São Cristovão, RJ. 2001.

MOIR, I.; SEABRIDGE, A. "Aircraft Systems: Mechanical , Electrical , and Avionics Subsystems Integration", 3th edition. WPAF: AIAA Education Series. 2008.

NEPOMUCENO, L. X. "Técnicas de manutenção preditiva", vol. 1. Editora Blucher, 1989. *E-book*. ISBN 9788521217466. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521217466/>.

Air Transport of America, ATA. "Operator/Manufacturer Scheduled Maintenance Development". Revision 2009.1.

Air Transport of America, ATA. "Manufacturer´s Technical Data: ATA iSpec 2200".

ANAC, Agência Nacional de Aviação Civil. Instruções Suplementares e Instruções de Aviação Civil. Disponível Online em <<http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/iac-e-is>>.

#### 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 29/02/2024, às 14:45, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5227407** e o código CRC **D12A5023**.

---

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 5227407



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> PROJETO AVANÇADO DE AERONAVES	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 45 horas

### 1. OBJETIVOS

Capacitar o aluno para realizar projetos de aeronaves mediante a integração de conceitos e métodos aprendidos nas disciplinas anteriormente cursadas. Desenvolver as habilidades criativas na resolução de problemas abertos de projeto de aeronaves. Desenvolver a percepção das relações de aerodinâmica, propulsão, estruturas, mecânica do voo, estabilidade e controle, fabricação, manutenção e custo em um projeto de aeronave integrado.

### 2. EMENTA

Definição de requisitos de missão de aeronaves. Análise de mercado e operação de aeronaves. Projeto e configurações de aeronaves convencionais e não-convencionais. Análise de sensibilidade de peso, diagrama de restrições e relações de compromisso. Projeto de aeronaves assistido por computador (CAD). Projeto estrutural de aeronaves. Projeto aerodinâmico de aeronaves. Projeto de estabilidade e mecânica do voo de aeronaves. Análise de desempenho e missão típica. Definição de sistemas principais de aeronaves. Definição de interior de aeronaves. Análise de custos de desenvolvimento e custos operacionais.

### 3. PROGRAMA

1. Visão Geral de Projeto de Aeronaves
2. Definição de Requisitos de Missão de Voo
3. Análise de Mercado e de Operação de Aeronaves
4. Projeto e Configurações de Aeronaves Convencionais e Não-Convencionais
5. Análise de Sensibilidade de peso, Diagrama de Restrições e Relações de Compromisso
6. Projeto Aeronáutico Assistido por Computador (CAD)
7. Projeto Estrutural de Aeronaves
8. Projeto Aerodinâmico de Aeronaves



9. Análises de Estabilidade, Controle e Dinâmica de Voo de Aeronaves
10. Análise de Desempenho e Missão Típica
11. Definição dos Sistemas da Aeronave
12. Definição de Interior da Aeronave
13. Otimização Multidisciplinar Aplicada ao Projeto Aeronáutico
14. Análise de Custos de Desenvolvimento e Custos Operacionais

#### 4. **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

RAYMER, D. P. Aircraft design: a conceptual approach. 6th ed. AIAA Education Series, 2018.

GUDMUNDSSON, Snorri. General aviation aircraft design: Applied Methods and Procedures. Butterworth-Heinemann, 2013.

SADRAEY, Mohammad H. Aircraft design: A systems engineering approach. John Wiley & Sons, 2012.

ROSKAM, J. Airplane Design, parts I-VII. Lawrence, Kansas: DAR Corporation. 2000-2003.

#### 5. **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ANDERSON, John David. Aircraft performance and design. Boston: WCB/McGraw-Hill, 2010.

CORKE, Thomas C. Design of Aircraft. New Jersey: Pearson Education Inc, Prentice Hall. 2003.

TORENBEEK, E. Synthesis of subsonic airplane design. Dordrecht: Kluwer Academic Publ., 1982.

HOWE, Denis. Aircraft conceptual design synthesis. John Wiley & Sons Incorporated, 2000.

JENKINSON, Lloyd R.; MARCHMAN, Jim. Aircraft design projects: for engineering students. Elsevier, 2003.

KROO, Ilan; SHEVELL, Richard. Aircraft design: Synthesis and analysis. Desktop Aeronautics Inc., Textbook Version 0.99, 2001.

KUNDU, Ajoy Kumar; PRICE, Mark A.; RIORDAN, David. Conceptual Aircraft Design: An Industrial Approach. John Wiley & Sons, 2019.

NICOLAI, Leland M.; CARICHNER, Grant E. Fundamentals of aircraft and airship design, Volume 1-Aircraft

#### 6. **APROVAÇÃO**

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 20/05/2023, às 14:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4501035** e o código CRC **98E252C4**.

---

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 4501035



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO VI	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 120 horas	<b>CH TOTAL:</b> 120 horas

### 1. OBJETIVOS

Promover a relação entre a Universidade e a Sociedade, articulando o ensino, a pesquisa e a extensão, por meio da arte, ciência, tecnologia e inovação. Contribuir com a sociedade visando desenvolver profissionais responsáveis, críticos e criativos. Integrar temáticas de atividades extensionistas com relevância social no processo de formação dos estudantes da Universidade. Possibilitar novos meios e processos de produção, inovação e disponibilização de conhecimento, permitindo a ampliação do acesso aos diferentes saberes-fazeres produzidos na Universidade e na Sociedade. Promover o desenvolvimento tecnológico social e cultural do país.

### 2. EMENTA

Realização de atividades de extensão como foco preferencial em Projetos. As atividades de extensão podem, adicionalmente, ocorrer nas seguintes modalidades: Comunicação Estratégica e Palestras; Cursos, Minicursos e Oficinas; Organização de Eventos; Empreendedorismo e Prestação de Serviços. Organização, planejamento e execução de atividades em parceria a sociedade. As atividades previstas incluem, além dos programas institucionais, eventualmente também as de natureza governamental, que atendam a políticas municipais, estaduais, distrital e nacional.

### 3. PROGRAMA

1. Princípios da Extensão na Educação: discussão sobre concepção, diretrizes e princípios da extensão na Educação Superior Brasileira.
2. Comunicação Estratégica: participação de estudantes em eventos técnico-científicos.
3. Desenvolvimento de Produtos: prestação de serviços e de pesquisa envolvendo estudantes da graduação e da pós-graduação.
4. Desenvolvimento Regional: prestação de serviços e de pesquisa envolvendo estudantes da graduação e da pós-graduação.
5. Desenvolvimento Tecnológico: ações previstas no conjunto de outras atividades de extensão.

6. Desenvolvimento Urbano: ações previstas no conjunto de outras atividades de extensão.
7. Educação Profissional: estímulo à participação em atividades de equipes estudantis para fortalecimento do vínculo com as empresas privadas.
8. Empreendedorismo: estímulo à participação na Empresa Júnior da Faculdade de Engenharia Mecânica.
9. Espaços da Ciência: projetos de mostra de informações dos cursos da Faculdade de Engenharia Mecânica.
10. Formação de Professores: participação dos estudantes em estágio em docência como parte da formação básica.
11. Inovação Tecnológica: ações de prestação de serviços para viabilizar a transferência de tecnologia às indústrias nacionais
12. Metodologia e Estratégias de Ensino/Aprendizagem: ações previstas no conjunto de outras atividades de extensão.
13. Pessoas com Deficiências, Incapacidades e Necessidades Especiais: desenvolvimento de tecnologias de suporte a pessoas com incapacidades motores e com necessidades de reabilitação física.
14. Propriedade intelectual: propagação deste conhecimento para a comunidade externa à Faculdade de Engenharia Mecânica.
15. Questões ambientais: correto tratamento de resíduos da indústria em ações desenvolvidas por membros da comunidade da Faculdade de Engenharia Mecânica.

#### **4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- FREIRE, P. "Extensão ou comunicação?". 18ª Edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2017.
- MAXIMIANO, A. C. A. "Administração de projetos: como transformar ideias em resultados". 5ª Edição. São Paulo: Atlas, 2014.
- NOGUEIRA, M. D. P. (Org.) "Políticas de Extensão Universitária Brasileira". Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.
- ONÇA, L. A.; CAMARGO, E. S.; PINHEIRO A. "Cultura e extensão universitária: democratização do conhecimento". São João del-Rei: Malta, 2010.
- SOUSA, A. L. "A História da Extensão Universitária". 2ª Edição. São Paulo: Alínea, 2000.

#### **5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- ANDERSON Jr, J. D. "Introduction to Flight". McGraw-Hill, 2007. ISBN-13: 978-0073529394.
- ANGELES, J. "Fundamentals of Robotic Mechanical Systems: Theory, Methods, and Algorithms". Springer-Verlag, 1997.
- ASHFAD, A. "Eletrônica de Potência". Editora Prentice Hall, 2000.
- FOX, R. W.; MCDONALD, A. T. "Introdução à Mecânica dos Fluidos". 6ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 2006.
- MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N.; BOETTNER, D. D.; BAILEY, M. B. "Princípios de

Termodinâmica para Engenharia". 8ª Edição. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

RAYMER, D. "Aircraft design: a conceptual approach". American Institute of Aeronautics and Astronautics Inc., 2012.

SHIGLEY, J. E.; MICHKE, C. R.; BUDYNAS, R. G. "Projeto de Engenharia Mecânica". 8ª Edição. Bookman, 2011.

WALDRON, K. J.; KINZEL, G. L. "Kinematics, Dynamics, and Design of Machinery". Wiley (USA), 1999.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 09/02/2024, às 14:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 09/02/2024, às 15:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5177987** e o código CRC **A80D17E9**.

Referência: Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 5177987



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> ESTÁGIO OBRIGATÓRIO	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 160 horas	<b>CH TOTAL:</b> 160 horas

### 1. OBJETIVOS

Possibilitar ao aluno desenvolver sua formação acadêmica, pessoal e profissional atuando em empresas privadas ou instituições de ensino.

### 2. EMENTA

Atuação em atividades supervisionadas na área da Engenharia Aeronáutica que propiciem experiência prática e aplicação dos conteúdos curriculares do curso. Este componente curricular é regulamentado por norma específica do Curso de Engenharia Aeronáutica.

### 3. PROGRAMA

1. ELABORAÇÃO E PREENCHIMENTO DO TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO
2. REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES PREVISTAS NO TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO
3. ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO FINAL DE ESTÁGIO
4. AVALIAÇÃO E APROVAÇÃO DO RELATÓRIO DE ESTÁGIO PELO COORDENADOR DE ESTÁGIOS DO CURSO.

### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ABRAHAMSOHN, P. A. Redação científica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.  
AZEVEDO, C. B. Metodologia científica: ao alcance de todos. Manole, 2009.  
MARTINS, S. P. Estágio e relação de trabalho. São Paulo: Atlas, 2012. 121 p.

### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BIANCHI, A. C. M.; ALVARENGA, M.; BIANCHI, R. Manual de orientação: estágio supervisionado. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 98 p.

BOBÁNY, D. M.; MARTINS, R. R. C. Do textual ao visual: um guia completo para fazer seu trabalho de conclusão de curso. Teresópolis: Novas Ideias, 2008.

BURIOLLA, M. A. F. O estágio supervisionado. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MARCONI, M. A.; MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Metodologia científica: ciência e conhecimento científico; métodos científicos; teoria, hipóteses e variáveis; metodologia jurídica. São Paulo: Atlas, 2011.

MEDEIROS, J. B. Redação científica. São Paulo: Atlas, 2007.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 29/02/2024, às 14:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5227502** e o código CRC **D75C1A6F**.

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 5227502



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> PROJETO FINAL DE CURSO	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 30 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 30 horas

### 1. OBJETIVOS

Possibilitar ao aluno integrar os conhecimentos adquiridos durante o Curso de Engenharia Aeronáutica através da realização de um projeto de estudo.

### 2. EMENTA

Elaboração do projeto de fim de curso, com ênfase teórica e/ou tecnológica de forma a englobar os conhecimentos adquiridos nas diversas disciplinas do curso de Engenharia Aeronáutica. A orientação poderá ser feita por professor da Faculdade de Engenharia Mecânica, eventualmente com orientação de profissional externo à Faculdade. Ao final do trabalho o aluno apresentará uma monografia escrita, e apresentará oralmente seu projeto final a uma banca examinadora constituída por professores ou profissionais da área. Este componente curricular é regulamentado por norma específica do Curso de Engenharia Aeronáutica.

### 3. PROGRAMA

1. ESCOLHA DO TEMA REVISÃO
2. BIBLIOGRÁFICA
3. MODELAGEM NUMÉRICA-COMPUTACIONAL
4. REALIZAÇÃO DE SIMULAÇÕES NUMÉRICAS
5. MONTAGEM DE BANCADA EXPERIMENTAL
6. REALIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS
7. LEVANTAMENTO DE CUSTOS
8. PESQUISA DE CAMPO
9. VISITAS TÉCNICAS
10. REDAÇÃO DE MONOGRAFIA
11. APRESENTAÇÃO DA MONOGRAFIA



#### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ABRAHAMSOHN, P. A. Redação científica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

AZEVEDO, C. B. Metodologia científica: ao alcance de todos. Manole, 2009.

MARCONI, M. A.; MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Metodologia científica: ciência e conhecimento científico; métodos científicos; teoria, hipóteses e variáveis; metodologia jurídica. São Paulo: Atlas, 2011.

#### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BOBÁNY, D. M.; MARTINS, R. R. C. Do textual ao visual: um guia completo para fazer seu trabalho de conclusão de curso. Teresópolis: Novas Ideias, 2008.

MEDEIROS, J. B. Redação científica. São Paulo: Atlas, 2007.

RAYMER, D. P. Aircraft design: a conceptual approach. 6th ed. AIAA Education Series, 2018.

ROSKAM, J. Airplane Design, parts I-VII. Lawrence, Kansas: DAR Corporation. 2000-2003.

RODRIGUES, L. E. M. J. Fundamentos da Engenharia Aeronáutica. Cengage Learning Brasil, 2014. *E-book*. ISBN 9788522115433. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522115433/>.

#### 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 29/02/2024, às 14:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5227552** e o código CRC **9AD8FOE7**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> ACÚSTICA BÁSICA	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Conhecer os fundamentos e definições básicas da acústica. Realizar medições e caracterizar um ambiente do ponto de vista acústico.

Conhecer os principais mecanismos de transmissão e de dissipação da energia sonora. Conhecer os fundamentos de acústica de salas.

Avaliar e projetar um sistema de controle de ruído.

### 2. EMENTA

Ondas acústicas planas. Radiação sonora de estruturas vibrantes. Efeitos do ruído no homem. Instrumentação para medição e análise de ruído. Isolamento de ruído. Propagação do som no ar livre. Acústica de ambientes fechados. Materiais e silenciadores para absorção de ruído. Filtros e ressonadores acústicos. Ruído das máquinas.

### 3. PROGRAMA

#### 1. Ondas Acústicas Planas

1.1. As ondas de pressão sonora

1.2. Definições básicas (o decibel, NPS, NNS, NWS, NI)

1.3. Equação da onda plana

1.4. Impedância acústica específica

1.5. Equação geral da onda

1.6. Nível de potência sonora

1.7. Diretividade de fonte

#### 2. Radiação Sonora de Estruturas Vibrantes

2.1. Introdução

2.2. Radiação de ruído de uma esfera pulsante

2.3. Radiação de ruído de um pistão

2.4. Radiação de ruído de esfera vibrante

#### 3. Efeitos do Ruído no Homem

- 3.1. Introdução
- 3.2. O ouvido humano
- 3.3. Mecanismo da audição
- 3.4. Ruído é perda de audição
- 3.5. Escalas, curvas e critérios para avaliação de ruído
4. Instrumentação para Medição e Análise de Ruído
  - 4.1. Sinais de ruído e vibrações
  - 4.2. Instrumentos para medição de ruído (microfones, decibelímetros e dosímetros)
  - 4.3. Interferência com as comunicações
  - 4.4. Limites de tolerância para ruídos de impacto
5. Isolamento de Ruído
  - 5.1. Transmissão através de dois meios
  - 5.2. Perda de transmissão de paredes simples e duplas
  - 5.3. Efeito de aberturas e paredes compostas
  - 5.4. Medição de perda de transmissão
6. Propagação do Som no Ar Livre
  - 6.1. Atenuação de ruído com a distância e efeitos diversos
  - 6.2. Barreiras
7. Acústica de Ambientes Fechados
  - 7.1. Crescimento e decaimento da intensidade acústica
  - 7.2. Determinação da potência sonora
  - 7.3. Redução de ruído por absorção
  - 7.4. Frequências características e densidade modal
  - 7.5. Sala retangular com paredes absorventes
8. Materiais e Silenciadores para Absorção de Ruído
  - 8.1. Materiais de absorção acústica
  - 8.2. Medição do coeficiente de absorção acústica
  - 8.3. Silenciadores resistivos
9. Filtros e Ressonadores Acústicos
  - 9.1. Propagação e reflexão de ondas sonoras em dutos
  - 9.2. Teoria geral de abertura lateral em dutos
  - 9.3. O ressonador de Helmholtz
  - 9.4. Câmaras de expansão
  - 9.5. Absorção de ruído em baixas frequências
10. Ruído das Máquinas
  - 10.1. Ruído dos ventiladores e exaustores
  - 10.2. Ruído dos motores elétricos
  - 10.3. Ruído de válvulas

10.4. Ruído dos compressores

10.5. Ruído de motores diesel

10.6. Outras fontes

#### ATIVIDADES PRÁTICAS

Laboratório 1:

Apresentação de um medidor de nível de pressão sonora. Características técnicas, sistema de operação, filtros, ponderação, medição.

Laboratório 2:

Medições em campo: ruído de trânsito.

Laboratório 3:

Medições em campo: ruído em edificações - Identificação de falhas de projetos em edificações.

Laboratório 4:

Medições em campo: Identificação de fontes sonoras.

Laboratório 5:

Medições em campo: Uso do tubo de impedância acústica.

Laboratório 6:

Medições em campo: Mapeamento acústico.

#### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GERGES, S. N. Y., RUÍDO - Fundamentos e Controle, Imprensa Universitária da UFSC, Florianópolis, 2a Ed., 2000.

HALL, P. E., Basic Acoustics, Harper & Row Publishers, Inc. New York, 1987.

KINSLER, L. E., FREY A. R., COPPENS A. B. and SANDERS J. V., Fundamentals of Acoustics. Third Edition, John Wiley & Sons, 1982.

#### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BERANEK, L. L., Noise Reduction, Robert E. Krieger Publishing Company, New York, 1980.

BISTAFA, Sylvio R. Acústica aplicada ao controle do ruído. Disponível em: Minha Biblioteca, (3rd edição). Editora Blucher, 2018

DE MARCO, C. S., Elementos de Acústica Arquitetônica. Nobel, 1982.

HARRIS, C. M., Handbook of Acoustical Measurements and Noise Control, Third Edition, McGraw-Hill, Inc. New York, 1991.

NEPOMUCENO, L. X., Acústica Técnica. Etegil, 1981. REYNOLDS, D. D., Engineering Principles of Acoustics – Noise and Vibration Control. Allyn and Bacon Inc., 1981.

#### 6. APROVAÇÃO

Roberto de Souza Martins

Coordenador(a) do Curso de Graduação em Engenharia Mecânica

Elaine Gomes Assis

Diretor(a) da Faculdade de Engenharia Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 04/09/2024, às 19:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5675602** e o código CRC **AE4CBAF**.

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 5675602



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> AEROACÚSTICA	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 45 horas

### 1. OBJETIVOS

Capacitar o aluno para compreender os fenômenos básicos sobre os processos de geração e propagação de ondas acústicas e conceber procedimentos para seu controle.

### 2. EMENTA

Som. Fontes sonoras. Ondas Sonoras. Energia sonora. Transporte de ondas sonoras. Medidas. Modelagem. Aplicações.

### 3. PROGRAMA

1. ACUSTICA BÁSICA
  - 1.1. Definição do som
  - 1.2. Aeroacústica de escoamentos a baixo Mach
  - 1.3. Ondas sonoras e turbulência
  - 1.4. Definição de níveis sonoras e ruído
  - 1.5. Operação com logaritmos e escalas
  - 1.6. Equipamentos de medição.
2. EQUAÇÕES DE CONSERVAÇÃO
  - 2.1. Equações do movimento
  - 2.2. Propriedades termodinâmicas
  - 2.3. Equação de Euler Linearizadas
3. PROPAGAÇÃO DA ONDA SONORA
  - 3.1. Equação da onda e soluções
  - 3.2. Ondas tridimensionais, onda plana
  - 3.3. Onda esférica centrada na origem
  - 3.4. Som gerado por esfera a vibrar

- 3.5. Ondas bidimensionais
- 3.6. Monopolo, dipolo e quadrupolo
- 3.7. Solução da equação da onda
- 4. **RUÍDO AERODINÂMICO**
  - 4.1. Fontes de ruído e analogia de Lighthill
  - 4.2. Definição de fonte sonora
  - 4.3. Distribuição de fontes monopolares e dipolares
  - 4.4. Monopolos e dipolos pontuais
  - 4.5. Exemplos de fontes acústicas
  - 4.6. Som gerado por escoamentos: analogia de Lighthill
  - 4.7. Ruído de jatos
  - 4.8. Som de corpos em escoamentos
- 5. **FONTES SONORAS**
  - 5.1. Teorema da reciprocidade: reciprocidade de fonte e campo
  - 5.2. Fontes sonoras na vizinhança de superfícies de descontinuidade
  - 5.3. Teorema de Kirchoff para superfícies planas
  - 5.4. Campo sonoro de fontes em movimento: fontes com velocidade constante
  - 5.5. Frequência do som ouvido
  - 5.6. Coordenadas do emissor e do receptor
  - 5.7. Fonte supersónica: cone de Mach
  - 5.8. Campo sonoro de uma fonte pontual em movimento: audição pontual de massa e/ou fonte pontual
- 6. **ATIVIDADES DE EXPERIMENTAÇÃO**
  - 6.1. Laboratório: Medidas aeroacústicas e processamento de sinal
  - 6.2. Técnicas de mapeamento de ruído (beamforming).

#### **4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

DOWLING A. P., FLOWCS-WILLIAMS, J.E., Sound and Sources of Sound, John Wiley & Sons, 1983.

HOWE M. S., Theory of Vortex Sound , Cambridge University Press, 2003.

SMITH, J. T., Aircraft Noise, Cambridge University Press, 1989.

#### **5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

HUBBARD, H. H., Aeroacoustics of Flight Vehicles - Theory and Practice: Noise Sources , Springer Verlag, 1994.

HOWE M. S., Acoustics of Fluid-Structure Interactions, Cambridge University Press, 2008.

MUELLER, T.J., ALLEN, C.S., BLAKE, W., Aeroacoustic Measurements, 2th ed., Springer, 2002.

RAMAN, G., Computational Aeroacoustics, Multi-Science Publishing Co., 2009.

FAHY, F., WALKER, J., Advances Applications in Acoustics, Noise and Vibration, Spoon Press, 2004.

GLEGG, Stewart; DEVENPORT, William. Aeroacoustics of low Mach number flows: fundamentals, analysis, and measurement. Academic Press, 2017.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 20/05/2023, às 14:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4501514** e o código CRC **F24984A8**.





## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> AERODINÂMICA DE VEÍCULOS AUTOMOTIVOS	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 45 horas

### 1. OBJETIVOS

Conhecer os fundamentos da aerodinâmica veicular. Desenvolver estudos e cálculos para dimensionamento aerodinâmico de veículos. Calcular arrasto. Desenvolver estudos sobre estabilidade e desempenho aerodinâmico de veículos.

### 2. EMENTA

Introdução à aerodinâmica de veículos. Fundamentos de Mecânica dos Fluidos. Performance de automóveis e de caminhões de pequeno porte. Estabilidade de veículos. Estabilidade direcional. Vento e ruído. Veículos de alta performance. Veículos comerciais. Aerodinâmica de motocicletas. Refrigeração de motores. Ensaios em túnel de vento. Aplicações de CFD.

### 3. PROGRAMA

#### - INTRODUÇÃO À AERODINÂMICA DE VEÍCULOS

História da aerodinâmica de veículos

Presente e futuro

Aerodinâmica e design

#### - FUNDAMENTOS DE MECÂNICA DOS FLUIDOS

Propriedades dos fluidos

Escoamentos relacionados aos veículos

Escoamentos externos

Escoamentos internos

#### - DESEMPENHO DE CARROS E PEQUENOS CAMINHÕES

Objetivos

Resistência ao movimento do veículo

Desempenho

Consumo de combustível

#### - ARRASTO AERODINÂMICO DE CARROS DE PASSAGEIROS

Carro de passageiros como um corpo imerso

Campo de escoamento ao redor de um carro

Análise do arrasto

Frações de arrasto e local de atuação

Estratégias para o desenvolvimento da forma do carro

Pesquisa

#### - ESTABILIDADE DIRECIONAL

Introdução

História

Forças aerodinâmicas e momentos

Aerodinâmica e comportamento da dirigibilidade

Influência da forma do veículo na sua estabilidade

Testes de estabilidade

#### - SEGURANÇA E CONFORTO

Visão

Escoamento sobre o veículo

Entradas e saídas de ar

Forças sobre os componentes

Função dos componentes individuais

Acumulação de água e poeira sobre o veículo

Visibilidade

#### - RUÍDO AERODINÂMICO

Introdução

Mecanismos geradores de ruído

Características de projeto

Janelas

Medidas de ruído

Buffeting em janelas abertas, teto solar e conversíveis

## 4. **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

HUCHO, W. H., 1998, Aerodynamics of Road Vehicles: From Fluid Mechanics to

Vehicle Engineering, Schroff Development Corporation, 4<sup>th</sup> edition, ISBN-13: 978-0768000297

ISMAIL, K. A. R., 2007, Aerodinâmica Veicular, Gráfica Cisgraf, ISBN 85-900609-6-9.

BARNARD, R.H., 2001, Road Vehicle Aerodynamic Design: An Introduction, Mechaero Publishing, 2<sup>nd</sup> revised edition, ISBN-13: 978-0954073404.

## 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MUELLER, T.J., ALLEN, C.S., BLAKE, W., Aeroacoustic Measurements, 2th ed., Springer, 2002.

KATZ, J., 1995, Race Car Aerodynamics: Designing for Speed (Engineering and Performance), Bentley Publishers, ISBN-13: 978-0837601427.

REIMPELL, J AND STOLL, H., 2001, Automotive Chassis: Engineering Principles, Elsevier, 2<sup>nd</sup> edition, ISBN-13: 978-0750650540.

GILLESPIEL, T., 1992, Fundamental of Vehicle Dynamics, SAE International, ISBN-13: 978-1560911999.

MILLIKEN, W., 1995, Race Car Vehicle Dynamics, SAE International, ISBN-13: 978-1560915263.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 20/05/2023, às 14:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4501515** e o código CRC **FC24F46B**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> DIREITO E LEGISLAÇÃO	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Direito	<b>SIGLA:</b> FADIR	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 30 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 30 horas

### 1. OBJETIVOS

Interpretar os princípios das Ciências do Direito e de Legislação, conscientizando-se sobre as implicações legais de sua conduta pessoal e profissional.

### 2. EMENTA

Noções preliminares ao estudo do Direito. Fundamentos de Direito Civil e Penal. Perícia judicial. Princípios da Administração Pública e de Direito Tributário. Fundamentos de Direitos Humanos. Direitos Humanos e ética profissional. Relações étnico-raciais nas relações de trabalho. Evolução do Direito do Trabalho. Segurança do trabalho. Contrato trabalhista. Salário mínimo profissional. Direitos especiais: princípios do Código do Consumidor e da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais e fundamentos do Direito Ambiental e de direitos autorais e patentes.

### 3. PROGRAMA

- 1 Noções preliminares de Direito
  - 1.1 Noções de Teoria Geral do Direito
  - 1.2 Propedêutica jurídica
    - 1.2.1 Institutos fundamentais de Direito Civil
      - 1.2.1.1 Conceito de responsabilidade civil
      - 1.2.1.2 Perícia judicial
      - 1.2.1.3 Aspectos gerais da teoria dos contratos
    - 1.2.2 Institutos fundamentais de Direito Penal
      - 1.2.2.1 Conceito de responsabilidade penal
    - 1.2.3 Princípios gerais da Administração Pública
      - 1.2.3.1 Responsabilidade na Administração Pública
      - 1.2.4 Princípios gerais de Direito Tributário
  - 2 Direitos Humanos

- 2.1 Formação e evolução dos Direitos Humanos
- 2.2 Teoria Geral dos Direitos Humanos
- 2.3 A Declaração Universal dos Direitos Humanos
- 2.4 Direitos Humanos e ética profissional
- 2.5 Direitos Humanos nas relações de trabalho: as relações étnico-raciais
- 3 Direito do trabalho
  - 3.1 Evolução do Direito do Trabalho
  - 3.2 Conceitos fundamentais do Direito do Trabalho
    - 3.2.1 Segurança do trabalho
    - 3.2.2 Contrato trabalhista
    - 3.2.3 Salário mínimo profissional
- 4 Direitos especiais
  - 4.1 Princípios gerais do Código do Consumidor (Lei No 8.078/1990)
  - 4.2 Noções da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei No 13.709/2018)
  - 4.3 Institutos fundamentais de Direito Ambiental
  - 4.4 Conceitos fundamentais de direitos autorais e patentes

#### 4. **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- FLORES, L.V. Direito autoral na engenharia e arquitetura. São Paulo: Pillares, 2010.
- GODINHO, M. Curso de direito do trabalho. São Paulo: LTr, 2019.
- MARTINS, S.P. Instituições de direito público e privado. São Paulo: Atlas, 2015.
- PIOVESAN, F. (coord. geral); MEDEIROS, A.L.B.D. (coord. temática) et al. Código de direito internacional dos direitos humanos anotado. São Paulo: DPJ, 2008.
- RIZZARDO, A. (coord.). Responsabilidade civil. Rio de Janeiro: Forense, 2005.

#### 5. **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- MELLO, C.A.B. Curso de direito administrativo. São Paulo: Malheiros, 2014.
- CARRAZZA, R.A. Curso de direito tributário. São Paulo: Malheiros, 2013.
- COMPARATO, F.K. A afirmação histórica dos direitos humanos. São Paulo: Saraiva, 2007.
- COTRIM, G.V. Direito e legislação: introdução ao direito. 21. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.
- FIORILLO, C.A.P. Curso de direito ambiental brasileiro. São Paulo: Saraiva, 2017.
- FONSECA, G.C.; JAUDE, H.A. Direito e legislação para engenheiros. Belo Horizonte: Livraria Minas Gerais, 1983.
- SARLET, I.W. Curso de direito constitucional. São Paulo: Saraiva, 2018.
- VANCIM, A.R. LGPD: Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais: Anotações à Lei No 13.709/2018. Campinas: Mundo Jurídico, 2020.

#### 6. **APROVAÇÃO**

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

LUCIANA ZACHARIAS GOMES  
FERREIRA COELHO  
Diretora da Faculdade de Direito



Documento assinado eletronicamente por **Luciana Zacharias Gomes Ferreira Coelho, Diretor(a)**, em 30/06/2023, às 15:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 13/09/2023, às 13:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4496398** e o código CRC **470F5CD3**.

**Referência:** Processo nº 23117.033760/2023-96

SEI nº 4496398



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> GERAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE VAPOR	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 30 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 30 horas

### 1. OBJETIVOS

Especificar sistemas de geração de vapor e avaliar o seu desempenho. Projetar e especificar sistemas de distribuição de vapor. Analisar e especificar Turbina a Vapor

### 2. EMENTA

Geração de Vapor. Distribuição do Vapor.

### 3. PROGRAMA

#### 1. GERAÇÃO DE VAPOR

- 1.1. Introdução. Aplicações do Vapor. Termodinâmica da vaporização
- 1.2. Caldeiras. Classificação. Componentes. Instrumentos. Sistemas auxiliares
- 1.3. Operação das Caldeiras. Perdas. Partida e parada
- 1.4. Manutenção das caldeiras. Rotinas.
- 1.5. Tratamento da água das caldeiras.
- 1.6. Aspectos de segurança.
- 1.7. Normas ( NR-13 e PNB-55 )

#### 2. DISTRIBUIÇÃO DO VAPOR

- 2.1. Tubulações para vapor
- 2.2. Cálculo das tubulações de vapor
- 2.3. Válvulas, acessórios e juntas de expansão
- 2.4. Purgadores de Vapor, tipos e características

- 2.5. Modelo do coeficiente de transferência de calor para vapor condensando no interior de tubos horizontais e verticais
- 2.6. Transferência de calor por convecção natural entre a superfície do isolamento térmico e o ambiente. Número de Grashof, número de Rayleigh e número de Nusselt
- 2.7. Coeficiente global de transferência de calor para uma tubulação de vapor
- 2.8. Especificação do isolamento térmico da tubulação de vapor, de modo iterativo
- 2.9. Quantidade de condensado a ser recuperada nas tubulações e nas saídas dos equipamentos de aquecimento ou nos trocadores de calor
- 2.10. Pressão diferencial e Especificação dos purgadores de vapor
- 2.11. Expansão térmica nas tubulações, Método simples de análise das tensões e dos esforços nos ponto de fixação
- 2.12. Desenho das tubulações.

#### 4. **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- PERA, H.;1992, "Geradores de Vapor D'água",2a ed. - Editora Fammus, Brasil.
- SILVA, T. P.C.; 1996, " Tubulações Industriais", 12a ed.; Ed. Livro Técnico e Científico; Brasil.
- ÖZISIK, M. N.; 1990, "Fundamentos de Transferência de Calor e Massa, "; Guanabara Koogan, 1990, Brasil.

#### 5. **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- HOLMAN, J. P., 1983, Transferência de Calor, Mc Graw-Hill, São Paulo, Brasil.
- INCROPERA, F.P., DEWITT, D.P., Fundamentos de Transferência de Calor e Massa. LTC. 6ª ed., Rio de Janeiro, 2008
- MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N.; MUNSON, B. R.; Introdução à Engenharia de Sistemas Térmicos: Termodinâmica, Mecânica dos Fluidos e Transferência de Calor. LTC, 2005.
- TORREIRA, R. P. Geradores de Vapor D'água – Caldeiras. Editora Hemus.
- VAN WYLEN, G. J., SONNTAG, R. E., BORGNAKKE, C. Fundamentos da Termodinâmica. 6 Ed., São Paulo: Edgar Blücher, 2003.

#### 6. **APROVAÇÃO**

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS

Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica





Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 04/09/2024, às 19:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5675600** e o código CRC **5352529D**.

---

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 5675600



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> ELETRÔNICA DE POTÊNCIA	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 30 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 45 horas

### 1. OBJETIVOS

O aluno no final desta disciplina, estará apto a absorver os princípios fundamentais de eletrônica de potência (eletrônica industrial), conhecendo os elementos de eletrônica de potência e aplicação destes elementos na indústria moderna. Acionamento de motores de indução através de inversores com controle vetorial, noções e aplicações de fontes chaveadas.

### 2. EMENTA

Estudo dos elementos de potência tais como: diodos e transistores de potência, tiristores SCRs, IGBT, GTOs e IGCTs.

Conversores de potências mais utilizados tais como, retificadores monofásicos e trifásicos não controlados e controlados, choppers e aplicações, inversores de baixa, média e alta potência, e noções de Fontes Chaveadas e aplicações.

### 3. PROGRAMA

#### 1. Eletrônica de Potência

- 1.1. Introdução;
- 1.2. O que é a Eletrônica de Potência;
- 1.3. Chaves semicondutoras de potência (Diodos, Transistores, MOSFETS, IGBTs);
- 1.4. Tipos de circuitos de Eletrônica de Potência;
- 1.5. Aplicação da Eletrônica de Potência;

#### 2. Diodos de potência:

- 2.1. Introdução;
- 2.2. Diodo de junção PN;
- 2.3. Diodo ideal, diodo real;
- 2.4. Análise de circuitos com diodo;

#### 3. Transistores de potência

- 3.1. Introdução;

- 3.2. Transistores bipolares de junção de Potência (BJTs);
- 3.3. Transistores de efeito de campo metal-óxido semiconductor de potência (MOSFETs);
- 3.4. Transistores bipolares de porta isolada (IGBTs);
- 3.5. Aplicação;
- 4. **Tiristores**
- 4.1. Introdução;
- 4.2. O Retificador controlado de silício (SCR);
- 4.3. Curvas característcticas de um SCR;
- 4.4. Circuito de acionamento (Comutação) de SCRs;
- 4.5. Gate Turn Off Thyristor(GTO);
- 4.6. Aplicação;
- 4.7. Integrated Gate Commutated Thyristor (IGCT);
- 4.8. Aplicação;
- 5. **Retificadores**
- 5.1. Introdução;
- 5.2. Retificador de meia onda;
- 5.3. Retificador de onda completa;
- 5.4. Retificador de onda completa em ponte;
- 5.5. Retificadores monofásicos controlados;
- 5.5.1. Introdução;
- 5.5.2. Retificadores controlados de meia onda;
- 5.5.3. Retificadores controlados de onda completa com terminal central;
- 5.5.4. Retificadores controlados de onda completa em ponte;
- 5.5.5. Retificador semicontrolados em ponte;
- 5.5.6. Aplicação;
- 5.6. Retificadores trifásicos não-controlados e controlado;
- 5.6.1. Introdução;
- 5.6.2. Retificadores trifásicos de meia-onda (três-pulsos);
- 5.6.3. Retificadores trifásicos de onda completa (Seis-Pulsos);
- 5.6.4. Circuitos retificadores de doze pulsos;
- 5.6.5. Aplicação;
- 6. **Choppers**
- 6.1. Introdução;
- 6.2. Princípio dos choppers DC básicos;
- 6.3. Choppers step-down (buck);
- 6.4. Choppers step-up (boost);
- 6.5. Choppers buck-boost;
- 6.6. Aplicação;

7. **Inversores**
- 7.1. Introdução;
- 7.2. Inversor básico;
- 7.3. Inversor de fonte de tensão (VSIs);
- 7.4. Técnica de controle para inversores de tensão;
- 7.5. Modulação por Largura de Pulso (PWM);
- 7.6. Princípio básico do inversor trifásico VSI em ponte;
- 7.7. Inversores utilizados no acionamento de máquina de indução com recurso do controle vetorial;

## 8. **Fontes chaveadas**

- 8.1. Introdução;
- 8.2. Técnicas de modulação em fontes chaveadas;
- 8.3. Topologias básicas;
- 8.4. Aplicação;

## 9. **Aulas de Laboratórios**

- 9.1. Aula introdutória;
- 9.2. Retificador não controlado meia onda com carga resistiva e indutiva;
- 9.3. Ponte retificadora não controlada monofásica totalmente controlada;
- 9.4. Ponte retificadora monofásica totalmente controlada com carga indutiva;
- 9.5. Ponte retificadora monofásica semi-controlada;
- 9.6. Ponte retificadora trifásica não controlada e controlada;
- 9.7. Chopper de um quadrante ou dois quadrantes;
- 9.8. Inversor monofásico;
- 9.9. Inversor trifásico.

## 4. **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ASHFAD AHMED, Eletrônica de Potência, Ed. Prentice Hall 2000.

MELLO, L. P., Análise e Projeto de Fontes Chaveadas 1ª Edição, Editora Érica, 1996.

RASHID, M. H., Eletrônica de Potência - Circuitos, Dispositivos e Aplicações, Makron Books, 1999.

## 5. **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ALMEIDA, J. L., Eletrônica de Potência, Ed. Érica, 1986.

ALMEIDA, J. L. A., Eletrônica de Potência 2. São Paulo Ed. Érica 1986.

BARBI, I. Eletrônica de Potência, UFSC Ed, 1986.

BASCOPE, R. P. T., PERIN, A. J., Transistor IGBT Aplicado em Eletrônica de Potência, 1ª Edição, Editora Sagra- Luzzatto, 1997.

BOYLESTAD, R.L., NASHELSKY, L., Dispositivos Eletrônicos e Teoria de circuitos, 8ª Ed. Ed. Prentice Hall, 2004.

## 6. **APROVAÇÃO**

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS

Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 22/05/2023, às 14:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4513190** e o código CRC **6143EADF**.

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 4513190



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Empreendedorismo e Inovação	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Gestão e Negócios	<b>SIGLA:</b> FAGEN	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 30 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0	<b>CH TOTAL:</b> 30 horas

### 1. OBJETIVOS

Estimular os alunos a pensarem e agirem como empreendedores, auxiliando a empreender um novo negócio inovador, realizando teste de conceito e estimativa de demanda de um novo produto ou serviço.

Discutir técnicas e instrumentos através dos quais o processo de inovação (organizacional, tecnológica, processos, produtos e mercado) pode ser fomentado e gerido dentro das organizações.

### 2. EMENTA

(E) Empreendedorismo e empreendedorismo corporativo; Característica do Empreendedor; Explorando novas ideias e oportunidades de negócios; Organizando um novo negócio; Análise de viabilidade (I) Tipos de inovação; Captação e fontes de recursos; Ferramentas de inovação; Empreendedorismo e inovação social

### 3. PROGRAMA

#### 1 Novos negócios

- 1.1 Conceitos fundamentais sobre criatividade
- 1.2 Invenção e inovação e formas de inovação

#### 2 Barreiras à inovação e cultura de inovação

#### 3 Ferramentas de inovação

- 3.1 Canvas
- 3.2 MVP

#### 4 Empreendedorismo

- 4.1 Transformando ideias em negócios
- 4.2 Conceitos de empreendedorismo e empreendedor
- 4.3 Iniciativas de suporte ao empreendedorismo
- 4.4 Por quê empreendedorismo?

## 5 Mitos sobre empreendedorismo e características do empreendedor

### 6 O processo empreendedor

6.1 Fatores ambientais e pessoais

6.2 Os 5Ms do empreendedorismo

6.3 Oportunidade em empreendedorismo

6.4 Fontes de ideias de novos negócios

6.6 Dicas para empreender

6.7 Avaliação de oportunidades

### 7 Captação e fontes de recursos

7.1 Entidades de apoio ao empreendedorismo

7.2 Incubadoras de empresas

## 8 Estrutura de Plano de Negócio e Estudo de Viabilidade

#### 4. **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BARON, Robert A. e SHANE, Scott A. **Empreendedorismo: uma visão do processo**. S.Paulo. Thompson Learning. 2007.

DORNELAS, José C.A. **Empreendedorismo: transformando idéias em negócios**. Rio de Janeiro. Campus. 2001.

OSTERWALDER, Alexander; PIGNEUR, Yves. **Inovação em Modelos de Negócios: um manual para visionários, inovadores e revolucionários**. Rio de Janeiro: Atlas Books, 2011

#### 5. **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BEZERRA, Charles. **A máquina da inovação: mentes e organizações na luta por diferenciação**. Porto Alegre: Bookman, 2011

DOLABELA, Fernando. **O segredo de Luísa**. São Paulo. Ed. Cultura. 1999.

DORNELAS, José C.A. **Planos de negócios que dão certo**. Rio de Janeiro. Campus. 2008.

DRUCKER, Peter Ferdinand. **Inovação e Espírito Empreendedor. Prática e princípios**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

CINTIA RODRIGUES DE OLIVEIRA  
Diretora da Faculdade de Gestão e  
Negócios



Documento assinado eletronicamente por **Cíntia Rodrigues de Oliveira, Diretor(a)**, em 18/05/2023, às 15:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 19/05/2023, às 14:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4496254** e o código CRC **CE84A806**.





## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> ENGENHARIA ECONÔMICA	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Instituto de Economia e Relações Internacionais	<b>SIGLA:</b> IERI	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 30 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 30 horas

### 1. OBJETIVOS

Entender as ferramentas e mecanismos teóricos e práticos do valor do dinheiro no tempo e análise de investimentos. Apresentar os principais conceitos de matemática financeira. Trabalhar os processos de decisão de investimento e financiamento. Apresentar os métodos de avaliação de projetos de investimento. Conferir elementos que embasam as tomadas de decisão de curto e longo prazo.

### 2. EMENTA

Conceitos básicos de matemática financeira. Decisão de investimento. Financiamento do investimento. Fluxo de caixa. Métodos de avaliação de projetos de investimento. Alavancagem operacional e financeira.

### 3. PROGRAMA

- 1 O papel da Engenharia Econômica
- 2 Matemática financeira
  - 2.1 Taxas de juros
  - 2.2 Regime de capitalização composta
- 3 O processo de tomada de decisão de investimento
- 4 Decisões de financiamento
- 5 Fluxo de caixa
  - 5.1 Montagem
  - 5.2 Fluxo de caixa incremental
  - 5.3 Decisões econômicas e financeiras
- 6 Métodos de avaliação de projetos de investimento
  - 6.1 Valor Presente Líquido (VPL)
  - 6.2 Taxa Interna de Retorno (TIR)
  - 6.3 Payback
- 7 Ponto de equilíbrio econômico, alavancagem operacional e financeira

#### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ALVES, A. Engenharia econômica. Porto Alegre: SER - SAGAH, 2017. Livros. (1 recurso online). ISBN 9788595020573. Disponível em: <https://www.sistemas.ufu.br/biblioteca-gateway/minhabiblioteca/9788595020573>.

ASSAF NETO, A. Finanças corporativas e valor. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2020. Livros. (1 recurso online). ISBN 9788597026184. Disponível em: <https://www.sistemas.ufu.br/biblioteca-gateway/minhabiblioteca/9788597026184>.

GITMAN, L.J. Princípios de administração financeira. 12. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010.

#### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ASSAF NETO, A. Estrutura e análise de balanços: um enfoque econômico-financeiro: comércio e serviços, indústrias, bancos comerciais e múltiplos. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

ASSAF NETO, A. Matemática financeira e suas aplicações. Atlas, 2000.

BREALEY, R.A.; MYERS, S.C.; ALLEN, F. Princípios de finanças corporativas. 10. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2013.

MATHIAS, W.F.; GOMES, J.M. Matemática financeira: com mais de 600 exercícios resolvidos e propostos. São Paulo: Atlas, 2004.

SAMANEZ, C.P. Matemática financeira: aplicações à análise de investimentos. 3. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

#### 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

Coordenador do Curso de Graduação em Engenharia Aeronáutica

HAROLDO RAMANZINI JUNIOR

Diretor do Instituto de Economia e Relações Internacionais



Documento assinado eletronicamente por **Haroldo Ramanzini Junior, Diretor(a)**, em 18/05/2023, às 16:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 19/05/2023, às 14:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4496444** e o código CRC **1EC0EAF7**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> ENSAIOS DE VIBRAÇÃO EM AERONAVES	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Fornecer conhecimento abrangente e habilidades práticas necessárias para realizar ensaios de vibração em aeronave (GVT), incluindo instrumentação, aquisição de dados, técnicas de análise e interpretação dos resultados. Compreender as metodologias e melhores práticas envolvidas no GVT, permitindo a identificação dos parâmetros modais para validar os modelos dinâmicos da aeronave antes de sua primeira operação de voo a fim de garantir que os requisitos das autoridades de certificação sejam atendidos.

### 2. EMENTA

Visão geral e importância dos ensaios de GVT e suas aplicações na engenharia aeronáutica. Seleção de instrumentos de medição de vibração. Técnicas para a aquisição, condicionamento, processamento de sinais e análise de dados para a identificação de parâmetros modais específicos para o GVT de aeronaves.

### 3. PROGRAMA

1. Introdução ao Ensaios de Vibração em Solo de Aeronaves (GVT)
  - 1.1. Visão geral do GVT e suas aplicações na engenharia aeronáutica
  - 1.2. Importância do GVT no projeto estrutural, certificação e manutenção de aeronaves
  - 1.3. Terminologia e definições-chave no GVT de aeronaves
  - 1.4. Desenvolvimento histórico e evolução das técnicas de GVT
2. Instrumentação e Técnicas de Medição para o GVT de Aeronaves
  - 2.1. Seleção e implantação de instrumentos de medição de vibração para o GVT
  - 2.2. Acelerômetros e extensômetros: tipos, especificações e calibração
  - 2.3. Técnicas de medição e sistemas de aquisição de dados para o GVT
  - 2.4. Condicionamento de sinal e processamento de dados específicos para o GVT

3. Planejamento e Execução do GVT de Aeronaves
  - 3.1. Seleção e preparação do local para o GVT
  - 3.2. Planejamento e elaboração de um programa de GVT
  - 3.3. Considerações de robustez e segurança no GVT
  - 3.4. Execução do GVT de aeronaves
4. Análise e Interpretação dos Dados do GVT de Aeronaves
  - 4.1. Técnicas de análise de dados para o GVT
  - 4.2. Identificação, extração e análise de modos de vibração, frequências naturais e fatores de amortecimento da aeronave completa.
  - 4.3. Interpretação dos resultados do GVT para a verificação do envelope de voo previsto no projeto para a certificação da aeronave.
  - 4.4. Técnicas avançadas para a caracterização dinâmica da aeronave durante o voo

#### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SOBOLEV, V. V., & KLINKHACHORN, P. Ground Vibration Engineering: Simplified Analyses with Case Studies and Examples. 2012.

RAO, S. S. Vibration of Continuous Systems. 2011

CRAIG, R. R. Structural Dynamics: An Introduction to Computer Methods. 2019.

#### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CHOPRA, A.K., Dynamics of Structures, 3rd ed., Prentice Hall, 2006, ISBN-13: 978-0131561748.

CRAIG Jr., R.R., KURDILA, A.J., Fundamentals of Structural Dynamics Wiley, 2nd edition, 2006, ISBN-13: 978-0471430445.

MAGALHÃES, F. G., & SILVA, J. M. M. Vibrações Mecânicas. 2015.

PEZESHK, S., & BARDET, J. P. Dynamics of Structures: Theory and Applications to Earthquake Engineering. 2007.

PAZ, M., LEIGH, W., Structural Dynamics: Theory and Computation, 5a. Ed., Kluwer Academic Publishers, ISBN 1-4020-7677-3.

#### 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson**, **Coordenador(a)**, em 20/05/2023, às 14:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4501518** e o código CRC **DE105C67**.

---

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 4501518



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> ESTRUTURAS INTELIGENTES	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Conhecer os fundamentos e as potencialidades dos materiais inteligentes aplicados à tecnologia de sistemas estruturais adaptativos.

### 2. EMENTA

Introdução aos materiais e estruturas inteligentes. Modelagem de sistemas elétricos e mecânicos. Materiais piezelétricos. Materiais com memória de forma. Polímeros eletroativos. Fluidos eletorreológicos e magnetorreológicos. Aplicações de materiais inteligentes em estruturas de engenharia. Análise de potência de sistemas inteligentes. Caracterização experimental de materiais e estruturas inteligentes.

### 3. PROGRAMA

1. INTRODUÇÃO AOS MATERIAIS E ESTRUTURAS INTELIGENTES
2. REVISÃO SOBRE A MODELAGEM DE SISTEMAS ELÉTRICOS E MECÂNICOS
3. REPRESENTAÇÃO MATEMÁTICA DE SISTEMAS ESTRUTURAIS INTELIGENTES
4. MATERIAIS PIEZELÉTRICOS
  - 4.1. Propriedades e leis de comportamento
  - 4.2. Comportamento estático e dinâmico de estruturas contendo materiais piezelétricos
  - 4.3. Aplicações em estruturas de engenharia
5. MATERIAIS COM MEMÓRIA DE FORMA
  - 5.1. Propriedades e leis de comportamento
  - 5.2. Comportamento estático e dinâmico de estruturas contendo materiais com

memória de forma

5.3. Aplicações em estruturas de engenharia

6. POLÍMEROS ELETROATIVOS

6.1. Propriedades e leis de comportamento

6.2. Comportamento estático e dinâmico de estruturas contendo polímeros eletroativos

6.3. Aplicações em estruturas de engenharia

7. FLUIDOS ELETORREOLÓGICOS E MAGNETORREOLÓGICOS

7.1. Propriedades e leis de comportamento

7.2. Comportamento dinâmico de estruturas contendo dispositivos eletrorreológicos e magnetorreológicos

7.3. Aplicações em estruturas de engenharia

8. ANÁLISE DE POTÊNCIA DE SISTEMAS INTELIGENTES

#### 4. **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

LEO, D. Engineering Analysis of Smart Material Systems. Wiley, 2007. ISBN-13:978-0471684770

SMITH, R. Smart Material Systems: Model Development (Frontiers in Applied Mathematics). SIAM, Society for Industrial and Applied Mathematics, 2005. ISBN-13: 978-0898715835

PREUMONT, A., Vibration Control of Active Structures (Solid Mechanics and Its Applications), Springer; 2nd edition, 2002. ISBN-13: 978-1402009259.

#### 5. **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BEEBY, S., WHITE, N., Energy Harvesting for Autonomous Systems, Artech House Publishers, 2010, ISBN-13: 978-1596937185.

CAMPBELL Jr., F. C., Manufacturing Technology for Aerospace Structural Materials, Elsevier Science, 2006, ISBN-13: 978-1856174954.

DEGARMO, E. P. et al., Materials and Processes in Manufacturing, 9th ed., John Wiley & Sons, ISBN 0-471- 03306-5, 1168p.

JANOCHA, H., Adaptronics and Smart Structures: Basics, Materials, Design, and Applications. Publisher: Springer; 2nd rev. ed., 2010, ISBN-13: 978-3642091100.

STRONG, B.A., Fundamentals of composites manufacturing: materials, methods and applications, Editora SME: 2nd Edition, Dearborn, Michigan, USA, 2008, 620 p.

#### 6. **APROVAÇÃO**

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 29/02/2024, às 15:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5227616** e o código CRC **68D386BF**.

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 5227616





## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> FUNDAMENTOS DA DINÂMICA DE VEÍCULOS	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 60 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Estabelecer uma base de princípios de engenharia e métodos analíticos para estudar o comportamento dinâmico de veículos. Promover uma familiarização com a terminologia usada na engenharia automotiva. Estudar os principais componentes e mecanismos de um veículo visando estabelecer sua influência no comportamento dinâmico global. Manter os alunos sempre atualizados em relação à engenharia dos veículos automotores.

### 2. EMENTA

Fundamentos das abordagens usadas na modelagem de veículos. Estrutura veicular. Aspectos de segurança veicular e no trânsito. Carregamento dinâmico dos eixos. Desempenho à aceleração. Desempenho à frenagem. Excitações provenientes do ambiente. Comportamento dinâmico vertical de um veículo. Comportamento dinâmico lateral de um veículo. Sistemas de suspensão. Sistemas de direção. Pneus. Sistemas eletrônicos modernos aplicados a veículos.

### 3. PROGRAMA

#### 1. Introdução

##### 1.1. Introdução a dinâmica de veículos

##### 1.2. Aspectos históricos da evolução tecnológica dos automóveis

##### 1.3. O automóvel e sua estrutura

##### 1.4. Estrutura tipo quadro de chassi e carroceria

##### 1.5. Estrutura monobloco

##### 1.6. Outros tipos de estrutura automotiva (space frame, monocoque, backbone, etc)

##### 1.7. Abordagens fundamentais para modelagem de veículos

##### 1.8. Carregamento dinâmico nos eixos

#### 2. Aspectos de Segurança Veicular e no Trânsito

##### 2.1. Estudo dos Acidentes de trânsito e sua prevenção

##### 2.2. As estatísticas de trânsito

##### 2.3. Educação para o trânsito

- 2.4. Noções de direção defensiva
- 2.5. A engenharia aplicada à segurança veicular
- 2.6. Colisão traseira
- 3. Desempenho à Aceleração
  - 3.1. Aceleração limitada pela potência
  - 3.2. Aceleração limitada pela capacidade de tração
- 4. Desempenho à Frenagem
  - 4.1. Equações básicas
  - 4.2. Forças de frenagem
  - 4.3. Sistemas de freios
  - 4.4. O atrito na interface pneu-solo
  - 4.5. Divisão da força de frenagem
  - 4.6. Sistema anti-travamento (ABS)
- 5. Excitações Provenientes do Ambiente
  - 5.1. Forças de origem aerodinâmica
  - 5.2. Resistência ao rolamento
  - 5.3. Perfil da superfície da pista
- 6. Dinâmica Vertical de Veículos
  - 6.1. Fontes de excitação
  - 6.2. Resposta do veículo à excitação
  - 6.3. Tolerância dos passageiros às vibrações
- 7. Dinâmica Lateral de Veículos
  - 7.1. Curva em baixa velocidade
  - 7.2. Curva em alta velocidade
  - 7.3. Efeitos da atuação da suspensão durante uma curva
- 8. Sistemas de Suspensão
  - 8.1. Sistemas de suspensão para eixo sólido
  - 8.2. Suspensões independentes
  - 8.3. Efeitos da geometria da suspensão no comportamento do veículo
  - 8.4. Suspensões ativas e semi-ativas
- 9. Sistemas de Direção
  - 9.1. Configurações típicas para sistemas de direção
  - 9.2. Direção do tipo pinhão e cremalheira
  - 9.3. Direção tipo setor e rosca sem fim
  - 9.4. Geometria da direção dianteira
  - 9.5. Direção nas quatro rodas
- 10. Pneus
  - 10.1. Estudo do movimento das rodas

- 10.2. Estrutura do pneu
- 10.3. Mecânica da geração das forças no contato
- 10.4. Propriedades à tração
- 10.5. Propriedades direcionais
- 10.6. Frenagem e esterçamento combinados
- 11. Sistemas Eletrônicos Modernos Aplicados a Veículos
  - 11.1. Sistemas que atuam na frenagem (ABS e BAS)
  - 11.2. Controle de tração
  - 11.3. Controle eletrônico de estabilidade
  - 11.4. Prototipagem rápida aplicada a veículos
  - 11.5. Uso da realidade virtual no desenvolvimento de veículos
  - 11.6. Simulação de protótipos

#### **4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- GILLESPIE, T.D., "Fundamentals of Vehicle Dynamics", SAE, USA, 1994.
- HUCHO, W.H., "Aerodynamics of Road Vehicles", SAE, USA, 1998.
- MILLIKEN, W.F. and Milliken, D. "Race Car Vehicle Dynamics", SAE, USA, 1995.

#### **5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- BASTOW, D., Howard, G., "Car Suspension and Handling", SAE, USA, 1993.
- BLUNDEL, M. and HARTY, D.; The Multibody Systems Approach to Vehicle Dynamics; SAE International, 2004, 518 p.
- BORGES, J.A.F., "Modelagem Tridimensional não Linear de Veículos Articulados Pesados Tipo Cavalos Mecânico-Carreta", Dissertação de Mestrado, UFU, Uberlândia, Brasil, 1995.
- BROWN, J. C.; ROBERTSON, A. J. and SERPENTO, S. T.; Motor Vehicle Structures, Concepts and Fundamentals; SAE International, 2002, 285 p.
- CANALE, A.C., 1989, "Automobilística Dinâmica Desempenho", Ed. Érica, São Paulo, Brasil.
- HEISLER, H.; Advanced Vehicle Technology; SAE International, 2002, 654 p.
- HYDE, A. S.; Crash Injuries: How and Why They Happen; Hyde Associates Inc. USA, 1992, 262 p.
- MILLIKEN, F. M. and MILLIKEN, D L.; Chassis Design Principles and Analysis; SAE International, 2002, 638 p.
- SOUZA, M.A. Apostila de Dinâmica Veicular, IME, Rio de Janeiro.
- WONG, J.Y., 1978, "Theory of Ground Vehicles", John Wiley & Sons, New York, USA.

#### **6. APROVAÇÃO**

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS

Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 22/05/2023, às 14:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4513194** e o código CRC **409E127B**.

---

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 4513194



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS I	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Educação	<b>SIGLA:</b> FACED	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 30 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 30 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Compreender os principais aspectos da Língua Brasileira de Sinais – Libras, língua oficial da comunidade surda brasileira, contribuindo para a inclusão educacionais dos alunos surdos.

Utilizar a Língua Brasileira de Sinais (Libras) em contextos escolares e não escolares.

Reconhecer a importância, utilização e organização gramatical da Libras nos processos educacionais dos surdos;

Compreender os fundamentos da educação de surdos;

Estabelecer a comparação entre Libras e Língua Portuguesa, buscando semelhanças e diferenças;

Utilizar metodologias de ensino destinadas à educação de alunos surdos, tendo a Libras como elemento de comunicação, ensino e aprendizagem.

### 2. EMENTA

Conceito de Libras, Fundamentos históricos da educação de surdos. Legislação específica. Aspectos Linguísticos da Libras.

### 3. PROGRAMA

#### 1. A Língua Brasileira de Sinais e a constituição dos sujeitos surdos.

1.1 História das línguas de sinais.

1.2 As línguas de sinais como instrumentos de comunicação, ensino e avaliação da aprendizagem em contexto educacional dos sujeitos surdos.

1.3 A língua de sinais na constituição da identidade e cultura surdas.

1.4 Legislação específica: a Lei nº 10.436, de 24/04/2002 e o Decreto nº 5.626, de 22/12/2005.

#### 2. Introdução a Libras

2.1 Características da língua, seu uso e variações regionais.

2.2 Noções básicas da Libras: configurações de mão, movimento, locação, orientação da mão, expressões não-manuais, números; expressões socioculturais positivas: cumprimento, agradecimento, desculpas, expressões socioculturais negativas: desagrado, verbos e pronomes, noções de tempo e de horas.

### **3. Prática introdutória em Libras**

3.1 Diálogo e conversação com frases simples.

3.2 Expressão viso-espacial.

## **4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

FALCÃO, L. A. Aprendendo a Libras e reconhecendo as diferenças: um olhar reflexivo sobre a inclusão: estabelecendo novos diálogos. 2. ed. Recife: Ed. do Autor, 2007.

LIBRAS: conhecimento além dos sinais. São Paulo: Pearson, 15. ed. 2011.

LODI, A. C. B. (Org.) Letramento e minorias. Porto Alegre: Mediação, 2014.

SÁ, N. R. L. Cultura, poder e educação de surdos. Manaus: Ed. da UFAM, 2002.

SKLIAR, C. (Org.) Educação e exclusão: abordagens sócio-antropológicas em Educação Especial. 5 ed. Porto Alegre: Mediação, 2013.

## **5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BOTELHO, P. Linguagem e letramento na educação dos surdos. 4.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

CAPOVILLA, Fernando César; RAPHAEL, Walkiria Duarte (Ed.). Enciclopédia da língua de sinais brasileira: o mundo do surdo em libras. São Paulo: EDUSP: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2004.

GOLDFELD, M. A criança surda: linguagem e cognição numa perspectiva sociointeracionista. 7. ed. São Paulo: Plexus editora, 2002.

MOURA, Débora Rodrigues. Libras e leitura de língua portuguesa para surdos. Curitiba: Appris, 2015.

SACKS, O. W. Vendo vozes: uma jornada pelo mundo dos surdos. Rio de Janeiro: Imago, 1990.

SACKS, O. W. Vendo vozes: uma viagem ao mundo dos surdos. São Paulo: Companhia de Bolso, 2010.

SKLIAR, C. (org.). A Surdez: um olhar sobre as diferenças. 3 ed. Porto Alegre: Mediação, 2016.

SKLIAR, C. (Org.) Atualidade da educação bilíngüe para surdos. 4.ed. Porto Alegre, Mediação, 2013.

## **6. APROVAÇÃO**

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

MARIA SIMONE FERRAZ PEREIRA  
Diretora da Faculdade de Educação



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 13/09/2023, às 13:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



Documento assinado eletronicamente por **Maria Simone Ferraz Pereira, Diretor(a)**, em 09/10/2023, às 17:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4496208** e o código CRC **2C680AE3**.

---

**Referência:** Processo nº 23117.033760/2023-96

SEI nº 4496208



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> LOGÍSTICA EMPRESARIAL	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 45 horas

### 1. OBJETIVOS

Formar profissionais capazes de atuar com movimentação e armazenagem de produtos, planejando sistematicamente o controle do fluxo de materiais no processo produtivo.

### 2. EMENTA

Definição e evolução da Logística. Sistema Logístico. Operador Logístico. Cadeia de suprimento e de valor. Elementos de custos logísticos. Problemas de localização e rede de transporte. Logística de distribuição.

### 3. PROGRAMA

1. Definição e evolução da Logística
  - 1.1. Definição da Logística, sua importância e missão
  - 1.2. Ciclo logístico
  - 1.3. Objetivos e atividades da Logística
  - 1.4. Valores agregados de lugar e tempo
  - 1.5. Evolução da Logística
2. Sistema Logístico
  - 2.1. Definição e características do Sistema Logístico
  - 2.2. Gerenciamento da cadeia de suprimento
  - 2.3. Nível de serviço ao consumidor
  - 2.4. Depósitos e armazéns
3. Operador Logístico
  - 3.1. Conceito
  - 3.2. Terceirização dos serviços Logísticos: justificativas, problemas e escolhas
  - 3.3. Conceito de Just-in-time
  - 3.4. O sistema Kanban
4. Cadeia de Suprimento e de Valor



- 4.1. Definições e elementos constituintes
- 4.2. Relacionamento entre cliente e fornecedor
- 4.3. Relação entre suprimentos e distribuição
- 4.4. Atividades da Logística de Suprimentos
5. Elementos de Custos Logísticos
  - 5.1. Custos do estoque, de armazenagem, do pedido e de transporte
6. Problemas de Localização e Rede de Transporte
  - 6.1. Definição
  - 6.2. Rede Matemática e exemplo de Grafo
  - 6.3. Determinação de distâncias Logísticas
7. Logística de Distribuição
  - 7.1. Definição
  - 7.2. Zonas de distribuição
8. Exercício de Avaliação e Aplicação

#### 4. **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ALVARENGA e NOVAES, A.G., "Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição", Editora Edgard Blucher Ltda, 3a Ed , São Paulo, SP, 2007.

ALVARENGA e NOVAES, A.G., "Logística Aplicada - Suprimento e Distribuição Física", Editora Edgard Blucher Ltda, 3a Ed , São Paulo, SP, 2000.

KOBAYASHI, S., "Renovação da Logística", Editora Atlas, São Paulo, 2000.

#### 5. **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BALLOU, R. H., "Logística Empresarial", Editora Atlas, São Paulo, 1995

NOVAES, A.G. "Sistemas Logísticos: Transporte, Armazenagem e Distribuição Física de Produtos", Editora Edgard Blucher Ltda, São Paulo, SP, Brasil, 1989.

ROLF, H. E., 2000, "Administração da Produção: PCP", Editora Papa - Livro, Florianópolis - SC.

SHINGO, S., "O Sistema Toyota de Produção", Editora Bookman, Porto Alegre, 1996.

TUBINO, D. F. "Manual de Planejamento e Controle da Produção", , Editora Atlas, São Paulo, Brasil, 2000.

#### 6. **APROVAÇÃO**

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS

Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson**, **Coordenador(a)**, em 22/05/2023, às 14:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4513197** e o código CRC **F2EBE854**.

---

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 4513197



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> OTIMIZAÇÃO DE SISTEMAS AERONÁUTICOS	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Conhecer os fundamentos das técnicas numéricas de otimização. Empregar técnicas numéricas de otimização no projeto de sistemas aeronáuticos.

### 2. EMENTA

Conceitos fundamentais sobre otimização em Engenharia. Otimização de funções de uma variável. Otimização irrestrita de funções de várias variáveis: técnicas seqüenciais irrestritas. Otimização irrestrita de funções de várias variáveis: técnicas diretas. Técnicas de aproximação. Otimização de funções de variáveis discretas. Otimização multiobjetivo. Técnicas heurísticas de otimização. Otimização multidisciplinar. Otimização baseada em confiabilidade. Programas comerciais de otimização. Estudos de casos de otimização aplicada a problemas de engenharia.

### 3. PROGRAMA

#### - CONCEITOS FUNDAMENTAIS

Definição do problema de otimização

Existência e unicidade de uma solução ótima

Exemplos práticos do uso de otimização

#### - OTIMIZAÇÃO DE FUNÇÕES DE UMA VARIÁVEL

Aproximações polinomiais

Método da Seção Áurea

Otimização restrita: método direto e indireto

#### - OTIMIZAÇÃO IRRESTRITA DE FUNÇÕES DE VÁRIAS VARIÁVEIS: TÉCNICAS SEQÜENCIAIS IRRESTRITAS

Método da penalização externa

Método da penalização interna  
Método do Lagrangiano aumentado

- OTIMIZAÇÃO IRRESTRITA DE FUNÇÕES DE VÁRIAS VARIÁVEIS: TÉCNICAS DIRETAS

Programação linear seqüencial  
Método das direções viáveis  
Método do Gradiente reduzido generalizado  
Técnicas de aproximação  
Superfícies de resposta  
Análise de sensibilidade

- OTIMIZAÇÃO DE FUNÇÕES DE VARIÁVEIS DISCRETAS

Método dos ramos e das fronteiras  
Métodos ad-hoc

- OTIMIZAÇÃO MULTIOBJETIVO

Otimização de Pareto  
Programação de compromissos

- TÉCNICAS HEURÍSTICAS DE OTIMIZAÇÃO

Algoritmos genéticos  
Recozimento simulado  
Colônias de formigas  
Enxames de partículas

- FUNDAMENTOS DE OTIMIZAÇÃO MULTIDISCIPLINAR

#### 4. **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

VANDERPLAATS, G.N., Numerical Optimization Techniques for Engineering Design, 4ª Ed., Vanderplaats Research & Development, Inc., 2005, ISBN 0-944956-3.

RAO, S.S., Engineering Optimization: Theory and Practice, 4ª Ed., Wiley-Interscience, 2009; ISBN-13: 978-0470183526.

PADMANABHAN, D., Reliability-Based Optimization for Multidisciplinary System Design: New Approaches and Applications, VDM Verlag Dr. Müller, 2010, ISBN-13: 978-3639241846.

#### 5. **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

PAPALAMBROS, P.Y., WILDE, D.J., Principles of Optimal Design: Modeling and Computation, Cambridge University Press, 2000. ISBN-13: 978-0521627276.

FLETCHER, R., Practical Methods of Optimization, 2ª Ed., Wiley, 2000; ISBN-13: 978-

0471494638.

VENKATARAMAN, P., Applied Optimization with MATLAB Programming, Wiley, 2 edition, 2009. ISBN-13: 978-0470084885.

GOLDENBERG, D.E., Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning, Addison-Wesley Professional, 1989. ISBN-13: 978-0201157673.

HAFTKA, R.T., Elements of Structural Optimization, Solid Mechanics and its Applications, Kluwer Academic Publishers, 1993.

ANDREWS, L.C., PHILLIPS, R.L., Mathematical Technics for Engineers and Scientists, SPIE Press, Washington, 2003.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 20/05/2023, às 14:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4501522** e o código CRC **DF544AD3**.

Referência: Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 4501522



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> PROPULSÃO AERONÁUTICA HÍBRIDA	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Apresentar conceitos sobre os sistemas de propulsão híbrida, elétrica e a hidrogênio utilizados em aeronaves modernas. Adquir compreensão abrangente dos princípios fundamentais, considerações de projeto, desafios e tendências futuras associadas a essas tecnologias avançadas de propulsão.

### 2. EMENTA

Aspectos teóricos e práticos de sistemas híbridos, elétricos e a hidrogênio, incluindo seus componentes, integração, análise de desempenho e impacto ambiental.

### 3. PROGRAMA

#### 1. INTRODUÇÃO AOS SISTEMAS AVANÇADOS DE PROPULSÃO DE AERONAVES

- 1.1. Visão geral dos sistemas de propulsão convencionais de aeronaves
- 1.2. Evolução e motivação para sistemas híbridos, elétricos e a hidrogênio
- 1.3. Arquitetura e componentes de propulsão híbrida
- 1.4. Sistemas de armazenamento de energia (baterias, ultracapacitores)
- 1.5. Gerenciamento e distribuição de energia
- 1.6. Estratégias de hibridização e controle
- 1.7. Benefícios e desafios ambientais e econômicos
- 1.8. Padrões de segurança e regulamentação para sistemas de propulsão avançados

#### 2. SISTEMAS DE PROPULSÃO ELÉTRICA

- 2.1. Princípios e componentes de propulsão elétrica
- 2.2. Motores e geradores elétricos
- 2.3. Eletrônica de potência e sistemas de controle

- 2.4. Conversão de energia e análise de eficiência
- 2.5. Tecnologias de bateria para aeronaves
- 2.6. Densidade de energia, densidade de potência e considerações de segurança
- 2.7. Estimativa de estado de carga e estado de saúde
- 3. SISTEMAS DE PROPULSÃO A HIDROGÊNIO
  - 3.1. Hidrogênio como combustível para aeronaves
  - 3.2. Armazenamento e distribuição de hidrogênio
  - 3.3. Células de combustível a hidrogênio e sua integração
  - 3.4. Considerações de segurança do hidrogênio
- 4. INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS AVANÇADOS DE PROPULSÃO EM AERONAVES
  - 4.1. Considerações aerodinâmicas e desafios de projeto
  - 4.2. Gerenciamento térmico e sistemas de resfriamento
  - 4.3. Modificações estruturais e considerações de peso
  - 4.4. Integração de aviônica e projeto de sistemas elétricos
- 5. ANÁLISE DE DESEMPENHO E OTIMIZAÇÃO
  - 5.1. Métricas de desempenho para sistemas de propulsão avançados
  - 5.2. Modelagem e simulação de grupos motopropulsores
  - 5.3. Análise de desempenho em diferentes condições de voo
  - 5.4. Técnicas de otimização para eficiência e alcance
- 6. ESTUDOS DE CASO E APLICAÇÕES INDUSTRIAIS
  - 6.1. Estudos de caso de aeronaves híbridas, elétricas e a hidrogênio existentes
  - 6.2. Tendências de mercado e aplicações industriais
  - 6.3. Iniciativas de pesquisa e desenvolvimento
  - 6.4. Potenciais aplicações futuras e tecnologias emergentes

#### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HILL, P., PETERSON C., Mechanics and thermodynamics of propulsion, Prentice Hall, 1991, ISBN 13: 978-0132465489

OATES, G. C, Aircraft propulsion systems technology and design, Washington, AIAA, 1989 (AIAA Education Series), ISBN-13: 978-0930403249.

PORNET, C., ISIKVEREN, A. T. Conceptual design of hybrid-electric transport aircraft. Progress in Aerospace Sciences, v. 79, p. 114-135, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.paerosci.2015.09.002>

#### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRELJE, B. J., MARTINS, J. Electric, hybrid, and turboelectric fixed-wing aircraft: A review of concepts, models, and design approaches. Progress in Aerospace Sciences, v. 104, p. 1-19, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.paerosci.2018.06.004>

MOIR, I.; SEABRIDGE, A. "Aircraft Systems: Mechanical, Electrical, and Avionics

Subsystems Integration”, 3th edition. WPAF: AIAA Education Series. 2008.

RAYMER, D. P. Aircraft design: a conceptual approach. 6th ed. AIAA Education Series, 2018.

RENDÓN, M. A. et al. Aircraft hybrid-electric propulsion: Development trends, challenges and opportunities. Journal of Control, Automation and Electrical Systems, v. 32, n. 5, p. 1244-1268, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40313-021-00740-x>

WHEELER, P. et al. Electric/hybrid-electric aircraft propulsion systems. Proceedings of the IEEE, v. 109, n. 6, p. 1115-1127, 2021. DOI: 10.1109/JPROC.2021.3073291

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 29/02/2024, às 15:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5227651** e o código CRC **5D3921F5**.

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 5227651





## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> PROJETO DE AERONAVES DE ASAS ROTATIVAS	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 45 horas

### 1. OBJETIVOS

Apresentar princípios, metodologias e técnicas envolvidas no projeto de helicópteros. Fornecer entendimento dos aspectos aerodinâmicos, estruturais e de sistemas no projeto de helicópteros.

### 2. EMENTA

Aeronaves de Asas Rotativas e Componentes: Tipos e Configurações. Requisitos de Projeto de Aeronaves de Asa Rotativa. Sistemas de Controle de Voo de Helicópteros: Comandos do Rotor Principal e Rotor de Cauda. Mecânica do Voo Horizontal em Helicópteros. Mecânica do Voo Vertical em Helicópteros. Mecânica do Voo Pairado em Helicópteros. Mecânica do Voo em Autorotação para Helicópteros. Projeto Aerodinâmico de Rotores de Helicópteros. Projeto Estrutural Rotores de Helicópteros.

### 3. PROGRAMA

1. Aeronaves de Asas Rotativas e Componentes
2. Requisitos de Projeto de Aeronaves de Asa Rotativa
3. Sistemas de Controle de Voo de Helicópteros
4. Mecânica do Voo Horizontal em Helicópteros
5. Mecânica do Voo Vertical em Helicópteros
6. Mecânica do Voo Pairado em Helicópteros
7. Mecânica do Voo em Autorotação para Helicópteros
8. Projeto Aerodinâmico de Rotores de Helicópteros
9. Projeto Estrutural Rotores de Helicópteros

### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

LEISHMAN, Gordon J. Principles of helicopter aerodynamics with CD extra. Cambridge University Press, 2006.

JOHNSON, Wayne. Helicopter theory. Courier Corporation, 2012.

PROUTY, Raymond W. Helicopter performance, stability, and control. 1995.

## 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ROSKAM, J. Airplane Design, parts I-VII. Lawrence, Kansas: DAR Corporation. 2000-2003.

BRAMWELL, A. R. Principles of Helicopter Aerodynamics with CD Extra. 2017

MCCORMICK, B. W. Aerodynamics, Aeronautics, and Flight Mechanics. 2007

NEWMAN, S. Helicopter Flight Dynamics: The Theory and Application of Flying Qualities and Simulation Modeling. 2010

SEDDON, J., & NEWMAN, S. Basic Helicopter Aerodynamics. 2014

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 20/05/2023, às 14:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4501530** e o código CRC **DDFE4F1E**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> PSICOLOGIA APLICADA AO TRABALHO	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Instituto de Psicologia	<b>SIGLA:</b> IPUFU	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 30 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 30 horas

### 1. OBJETIVOS

Ampliar a capacidade de análise do aluno sobre o comportamento humano nas organizações de trabalho sob o enfoque da ciência psicológica.

### 2. EMENTA

Psicologia: conceito, histórico e aplicações. A Psicologia como instrumento de compreensão do comportamento humano nas organizações de trabalho.

### 3. PROGRAMA

#### 1. INTRODUÇÃO À PSICOLOGIA E SUAS APLICAÇÕES

- 1.1. Conceito de Psicologia
- 1.2. Objeto de estudo
- 1.3. Origens e Histórico
- 1.4. Área de aplicação
- 1.5. Psicologia organizacional e do trabalho

#### 2. A PSICOLOGIA E O COMPORTAMENTO HUMANO NAS ORGANIZAÇÕES DE TRABAHO

- 2.1. O indivíduo nas organizações: aspectos básicos
- 2.2. O equilíbrio organizacional: troca e reciprocidade
- 2.3. Os níveis de comportamento organizacional
- 2.4. O nível microssistêmico do comportamento organizacional

#### 3. A PSICOLOGIA E O PROCESSO DE GESTÃO DE PESSOAS

- 3.1. Recrutamento e seleção
- 3.2. Avaliação de desempenho
- 3.3. Treinamento de desenvolvimento
- 3.4. Prevenção de acidentes e qualidade de vida no trabalho

#### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

AGUIAR, M.A.F. **Psicologia Aplicada à Administração: uma abordagem multidisciplinar**. São Paulo: Saraiva, 2005.

CHIAVENATO, I. **Gestão de Pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações**. 4. ed.: Barueri, SP: Manole, 2014.

CHIAVENATO, I. **Recursos Humanos: o capital humano nas organizações**. 11 ed. São Paulo: Atlas, 2020. (Biblioteca Virtual da UFU)

MCSHANE, S. L.; GLINOW, M. A. V. **Comportamento organizacional**. Porto Alegre: AMGH: , 2013 (Biblioteca Virtual da UFU)

#### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

DUL, J., WEERDMEESTER, B. **Ergonomia Prática**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2012.

HOLLENBECK, J. R.; WAGNER, J. **Comportamento organizacional**. 4 ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2020 (Biblioteca Virtual da UFU).

PUENTE-PALACIOS, K.; PEIXOTO, A. L. A. (Orgs.). **Ferramentas de diagnóstico para organizações e trabalho**. Porto Alegre: Artmed, 2015. (Biblioteca Virtual da UFU)

RODRIGUES, A. **Psicologia Social para Principiantes: estudo da interação humana**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

SIQUEIRA, M. M. M. (Org.). **Medidas do comportamento organizacional: ferramentas de diagnóstico e de gestão**. Porto Alegre: Artmed, 2008. (Biblioteca Virtual da UFU)

SIQUEIRA, M. M. M. (Org.). **Novas medidas do comportamento organizacional: ferramentas de diagnóstico e de gestão**. Porto Alegre: Artmed, 2014 (Biblioteca Virtual da UFU)

SPECTOR, P. E. **Psicologia nas organizações**. 4. Ed. São Paulo: Saraiva, 2012. (Biblioteca Virtual da UFU)

#### 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

MARISTELA DE SOUZA PEREIRA

Diretora do Instituto de Psicologia



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 18/03/2024, às 14:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Maristela de Souza Pereira, Diretor(a)**, em 19/03/2024, às 12:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5281246** e o código CRC **BD6800D3**.





## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> REFRIGERAÇÃO E AR CONDICIONADO	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 60 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 75 horas

### 1. OBJETIVOS

Capacitar o aluno para projetar e especificar sistemas de refrigeração e ar-condicionado, além de seus componentes.

### 2. EMENTA

Aplicações da refrigeração e do ar condicionado. Fundamentos de termodinâmica e transferência de calor. Compressores de refrigeração. Condensadores e evaporadores. Dispositivos de expansão. Fluidos refrigerantes. Sistemas de refrigeração de simples estágio. Sistemas de múltiplos estágios. Torres de resfriamento e condensadores evaporativos. Isolamento térmico. Refrigeração por absorção e termoacumulação. Boas práticas em refrigeração. Psicrometria. Carga térmica. Sistemas de condicionamento de ar residencial. Sistemas de condicionamento de ar comercial. Sistemas de condicionamento de ar central. Qualidade do ar interior.

### 3. PROGRAMA

1. Aplicações da refrigeração e do ar-condicionado
2. Fundamentos de termodinâmica e transferência de calor
3. Compressores de refrigeração
4. Condensadores e evaporadores
5. Dispositivos de expansão
6. Fluidos refrigerantes
7. Sistemas de refrigeração
8. Sistemas de múltiplos estágios
9. Torres de resfriamento e condensadores evaporativos

10. Isolamento térmico
11. Refrigeração por absorção e termoacumulação
12. Boas práticas em refrigeração
13. Psicrometria
14. Carga térmica
15. Sistemas de condicionamento de ar residencial
16. Sistemas de condicionamento de ar comercial
17. Sistemas de condicionamento de ar central
18. Qualidade do ar interior
19. Aulas Práticas

Laboratório 1 – Apresentação dos componentes de um sistema de refrigeração

Laboratório 2 – Balanços de energia dos componentes de um sistema de refrigeração

Laboratório 3 – Análise energética de um sistema de refrigeração

Laboratório 4 – Sistema de refrigeração tipo cascata com CO<sub>2</sub>

Laboratório 5 – Análise de uma câmara de refrigeração e seus componentes

Laboratório 6 – Visita a instalação de um sistema de ar-condicionado Comercial

Laboratório 7 – Visita a instalação de um sistema de ar-condicionado Central

Laboratório 8 – Projeto de um sistema de refrigeração / ar-condicionado

#### **4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

COSTA, E.C.; “Refrigeração”; Ed. Edgard Blücher Ltda; São Paulo; 2005.

CREDER, H.; - “Instalações de Ar Condicionado” – 6ª Edição – LTC Editora – Rio de Janeiro; 2004.

SILVA, M.N.; “Eficiência Energética em Sistemas de Refrigeração Industrial e Comercial”; ELETROBRÁS, Rio de Janeiro; 2005

STOECKER,W.F. e Bajardo, J.M.S.; “Refrigeração Industrial”; Ed. Edgard Blücher Ltda; 2002.

STOECKER,W.F. e Jones,W.J.; “Refrigeração e Ar Condicionado”; Ed. McGraw-Hill; São Paulo; 1993.

#### **5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ASHRAE HANDBOOK , 2000, "HVAC Systems and Equipment, USA.

ASHRAE HANDBOOK, 1997, "Fundamentals", USA.

ASHRAE HANDBOOK, 1998, "Refrigeration", USA.

ASHRAE HANDBOOK, 1999, "HVAC Applications", USA

CARRIER - "Manual de Ar Condicionado".

DOSSAT, R.J.; "Princípios de Refrigeração", Ed. HEMUS, São Paulo; 2004

NBR 16401: Instalações Centrais de Ar Condicionado para Conforto - Parâmetros Básicos de Projeto

NBR 7256: Tratamento de Ar em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS) - Requisitos para o Projeto e Execução das Instalações

Normas da ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

STOECKER,W.F; "Handbook of Industrial Refrigeration; Ed. McGraw-Hill; New York. USA; 1998.

TROTT, A.R.; "Refrigeration and Air Conditioning"; Ed.Butterworth and Heinemann", London; 2000.

WANG,S.; "Handbook of Air Conditioning and Refrigeration"; Ed. McGraw-Hill, New York; USA: 2001.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS

Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 22/05/2023, às 14:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4513201** e o código CRC **A8833CDE**.





## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> ROBÓTICA	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 30 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 45 horas

### 1. OBJETIVOS

Conhecer os tipos mais importantes de robôs manipuladores e suas aplicações. Modelar o comportamento cinemático e dinâmico de robôs. Elaborar rotinas simples de programação de robôs.

### 2. EMENTA

Introdução; Modelagem Estrutural; Estudo de Trajetórias; Acionamento de Robôs e Controle; Aplicações.

### 3. PROGRAMA

#### 1. Introdução

- 1.1. Definições e objetivos
- 1.2. Histórico da automação industrial
- 1.3. Classificação dos robôs

#### 2.1. Arquitetura dos robôs e volume de trabalho

- 2.2. Modelagem geométrica direta
  - 2.2.1. Transformação de coordenadas
  - 2.2.2. Parâmetros de Denavit-Hartenberg
- 2.3. Modelagem geométrica inversa
- 2.4. Modelagem cinemática
  - 2.4.1. Método da linearização
  - 2.4.2. Método da inversa generalizada
  - 2.4.3. Método da cinemática dos sólidos

#### 2.5. Modelagem dinâmica

- 2.5.1. Teoria geral (Newton-Euler)
- 2.5.2. Método de Lagrange

#### 3. Estudo de trajetórias

- 3.1. Trajetórias ponto a ponto

3.2. Trajetórias polinomiais

3.3. Trajetórias cúbicas

#### **4. Introdução ao estudo de efetuadores**

#### **5. Acionamento de robôs manipuladores**

5.1. Carga e transmissão mecânica

5.2. Servomotores elétricos

5.3. Controle de junta

#### **6. Aspectos gerais sobre a modelagem de estruturas robóticas paralelas**

#### **7. Atividades de Laboratório**

A atividade de laboratório consiste na programação de robô industrial para a execução de operações definidas para cada grupo de alunos, e que será desenvolvida ao longo da disciplina.

7.1. Aspectos de segurança na operação de robôs

7.2. Comandos utilizados na programação do robô

7.3. Programação e operação de robôs

#### **4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

TSAI, L.-W.. "Robot Analysis - The Mechanics of Serial and Parallel Manipulators", John Wiley & Sons, 1999.

ANGELES, J.. "Fundamentals of Robotic Mechanical Systems: Theory, Methods, and Algorithms"; Springer-Verlag, 1997

PAUL, R.P.. "Robot Manipulators: Mathematics, Programming, and Control"; MIT Press, 1986

#### **5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

MARTINS, A. "O que é Robótica", Brasiliense, 2ª ed., 2007.

ALVES, J, B, M. "Controle de Robô", Cartgraf, 1988.

GONÇALVES, R. S. "Estudo de Rigidez de Cadeias Cinemáticas Fechadas", 239 p. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Uberlândia, 2009.

GONÇALVES, R. S. "Robô Móvel Suspenso por Fio com Pernas de Comprimentos Variáveis", 116 p. Dissertação, Universidade Federal de Uberlândia, 2006.

CARVALHO, J. C. M. "Contribuição ao Estudo de Robôs Manipuladores". Dissertação de Mestrado, UFU, 1986.

ROMANO, V.F., Editor, "Robótica Industrial - Aplicações na Indústria de Manufatura e de Processos", Ed. Edgard Blucher Ltda, 2002. WOLOVICH, W.A.; "Robotics: Basic Analysis and Design"; HRW, 1985

#### **6. APROVAÇÃO**

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS

Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 22/05/2023, às 14:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4513203** e o código CRC **77DE70B7**.

---

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 4513203



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> SEGURANÇA DO TRABALHO	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 30 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 30 horas

### 1. OBJETIVOS

Expressar noções, identificar e enumerar conceitos de higiene, ergonomia e medicina, visando a segurança do trabalho. Conhecer os fundamentos de normas e gestão de segurança do trabalho. Ter noções de prevenção e combate a incêndios e prevenção de acidentes.

### 2. EMENTA

Introdução à segurança ocupacional. Fundamentos de segurança do trabalho. Fundamentos de projeto e gestão considerando a segurança do trabalho. Fundamentos de higiene do trabalho. Fundamentos de ergonomia. Prevenção e combate a incêndios. CIPA.

### 3. PROGRAMA

1 Introdução à segurança do trabalho

1.1 Conceitos e definições básicas

1.2 Acidentes do trabalho

1.3 Incapacidade temporária, permanente parcial e permanente total

1.4 Horas/homem trabalhadas

1.5 Dias perdidos, debitados e computados

1.6 Coeficiente de frequência

1.7 Coeficiente de gravidade

1.8 Estatística

1.9 Análise de acidentes

2 Agente de lesão

2.1 Parte do agente

2.2 Tipo de acidente

2.3 Parte do corpo atingida

3 Fundamentos de projeto e gestão considerando a segurança do trabalho

3.1 Segurança do trabalho nas fases de elaboração e de gestão de projetos

- 3.2 Normas Regulamentadoras (NR's)
- 3.3 ISO 31000
- 4 Fundamentos de segurança do trabalho
  - 4.1 Arranjo físico
  - 4.2 Cor e sinalização
  - 4.3 Transporte, armazenamento, manuseio de materiais
  - 4.4 Ferramentas manuais
  - 4.5 Ferramentas portáteis
  - 4.6 Proteção de máquinas e equipamentos
  - 4.7 Motores e bombas
  - 4.8 Caldeiras e vasos sob pressão
  - 4.9 Segurança na soldagem e no corte a quente
  - 4.10 Equipamentos de Proteção Individual - EPI
  - 4.11 Equipamentos de Proteção Coletiva - EPC
- 5 Fundamentos de higiene do trabalho
  - 5.1 Conceituação de higiene do trabalho
  - 5.2 Reconhecimento, avaliação e controle dos riscos ambientais
  - 5.3 Agentes físicos
    - 5.3.1 Ruídos
    - 5.3.2 Vibração
    - 5.3.3 Temperaturas extremas
    - 5.3.4 Pressões anormais
    - 5.3.5 Radiações
    - 5.3.6 Poeiras minerais
  - 5.4 Agentes químicos
  - 5.5 Agentes biológicos
  - 5.6 Doenças ocupacionais
- 6 Fundamentos de ergonomia
  - 6.1 Conceituação de ergonomia
  - 6.2 Ergonomia física
  - 6.3 Ergonomia cognitiva
  - 6.4 Ergonomia organizacional
- 7 Prevenção e combate a incêndios
  - 7.1 Generalidades
  - 7.2 Ocorrência de incêndios
  - 7.3 Classes do fogo
  - 7.4 Engenharia de incêndios
  - 7.5 Formas de prevenção

- 7.6 Riscos de incêndios
- 7.7 Proteção ao combate
- 8 CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
  - 8.1 Empresas que devem instalar CIPAs
  - 8.2 Número de componentes
  - 8.3 Atribuições
  - 8.4 Reuniões
  - 8.5 Representante

#### 4. **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BARSANO, P.R.; BARBOSA, R.P. Higiene e segurança do trabalho. São Paulo: Saraiva, 2014. E-book. ISBN 9788536514154. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536514154/>. Acesso em: 15 set. 2022.

BARSANO, P.R.; BARBOSA, R.P. Segurança do trabalho: guia prático e didático. São Paulo: Saraiva, 2018. E-book. ISBN 9788536532417. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536532417/>. Acesso em: 15 set. 2022.

MATTOS, U.A.O.; MÁSCULO, F.S. (org.). Higiene e segurança do trabalho. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019. E-book. ISBN 9788595150959. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595150959/>. Acesso em: 15 set. 2022.

#### 5. **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BARBOSA FILHO, A.N. Segurança do trabalho & gestão ambiental. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

CARDELLA, B. Segurança no trabalho e prevenção de acidentes: uma abordagem holística. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2016. E-book. ISBN 9788597008661. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597008661/>. Acesso em: 15 set. 2022.

MIGUEL, A.S.S.R. Manual de higiene e segurança do trabalho. 10. ed. Porto: Porto Ed., 2007.

PAOLESCHI, B. CIPA: guia prático de segurança do trabalho. São Paulo: Érica, 2009.

ZOCCHIO, Á. Prática da prevenção de acidentes: ABC da segurança do trabalho. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2002. E-book. ISBN 9788522472994. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522472994/>. Acesso em: 15 set. 2022.

#### 6. **APROVAÇÃO**

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON

Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS

Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 22/05/2023, às 14:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4513205** e o código CRC **7C21F636**.

---

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 4513205



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> SEGURANÇA OPERACIONAL AERONÁUTICA	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 60 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Compreender os conceitos relacionados a segurança operacional aeronáutica. Desenvolver as competências mínimas para executar as atividades relacionadas ao sistema de gerenciamento da segurança operacional em empresas do setor aeronáutico brasileiro, em conformidade com os regulamentos vigentes aplicáveis.

### 2. EMENTA

Introdução a Segurança Operacional Aeronáutica. Evolução da Segurança Operacional. Regulamentação da Segurança Operacional Aeronáutica. Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional. Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional.

Planejamento do SGSO. Implantação do SGSO. Operacionalização do SGSO.

### 3. PROGRAMA

1. Fundamentos de Segurança Operacional Aeronáutica
2. Conceitos Básicos de Segurança Operacional: Riscos e Perigos
3. Regulamentação da Segurança Operacional Aeronáutica
4. Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO) em Prestadores de Serviço da Aviação Civil
5. Planejamento do SGSO em Prestadores de Serviço da Aviação Civil
6. Implantação do SGSO em Prestadores de Serviço da Aviação Civil
7. Operacionalização do SGSO em Prestadores de Serviço da Aviação Civil
8. Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional (MGSO)
9. Estudos de Caso de Segurança Operacional na Aviação

### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA



DHILLON, B. S., RAOUF, A. Safety Assessment: A Quantitative Approach. CRC-Press; 1ª edição. 1993.

KRITZINGER, D., Aircraft system safety: Military and civil aeronautical applications, CRC Press, 2006, ISBN-13: 978-0849390128.

LLOYD E., TYE, W., Systematic safety: Safety Assessment of Aircraft Systems, London, Civil Aviation Authority, 1982, ISBN-13:978-0860391418.

## 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

DODSON, B. NOLAN, D., Reliability Engineering Handbook, CRC Press, 1 edition, 1999. ISBN-13: 978-0824703646.

KRAUSE, S. S., Aircraft Safety : Accident Investigations, Analyses, & Applications, 2nd Ed., McGraw-Hill Professional, 2003, ISBN-13: 978-0071409742.

KROES, M. J., WATKINS, W. A. "Aircraft Maintenance and Repair". Glencoe" McGraw-Hill, 1995.

SMITH, D. J., Reliability, Maintainability and Risk: Practical Methods for Engineers including Reliability Centred Maintenance and Safety-Related Systems, 7<sup>th</sup> Ed., Butterworth-Heinemann, 2005, ISBN-13: 978-0750666947.

WELLS, A. T., RODRIGUES, C. C., Commercial Aviation Safety, McGraw-Hill Professional; 4th ed., 2004, ISBN-13: 978-0071417426.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 29/02/2024, às 15:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5227683** e o código CRC **045436D4**.

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 5227683



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> TÓPICOS ESPECIAIS EM ENGENHARIA AERONÁUTICA I	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 60 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Oferecimento de disciplinas em caráter especial, com temas de interesse na formação profissional.

### 2. EMENTA

A ser definida, mediante aprovação prévia do Colegiado do Curso.

### 3. PROGRAMA

A ser definida, mediante aprovação prévia do Colegiado do Curso.

### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

RAYMER, D. P. "Aircraft design: a conceptual approach". 6th ed. AIAA Education Series, 2018.

ROSKAM, J. "Airplane Flight Dynamics and Automatic Flight Controls". Lawrence, KS: DAR Corporation, 2001.

MEGSON, T. H. G. "Aircraft structures for engineering students". 4th ed. Amsterdam: Butterworth-Heinemann, 2007.

### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

DE FLORIO, F. "Airworthiness: An Introduction to Aircraft Certification; A Guide to Understanding JAA, EASA and FAA Standards". Butterworth-Heinemann, 2006. ISBN 978-0750669481.

LEO, D. "Engineering Analysis of Smart Material Systems". Wiley, 2007. ISBN-13:978-0471684770.

KROES, M. J., WATKINS, W. A. "Aircraft Maintenance and Repair". Glencoe" McGraw-Hill, 1995.

MOIR, I.; SEABRIDGE, A. "Aircraft Systems: Mechanical , Electrical , and Avionics Subsystems Integration", 3th edition. WPAF: AIAA Education Series. 2008.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 29/02/2024, às 15:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5227714** e o código CRC **2FE4EEBA**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> TÓPICOS ESPECIAIS EM ENGENHARIA AERONÁUTICA II	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 60 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Oferecimento de disciplinas em caráter especial, com temas de interesse na formação profissional.

### 2. EMENTA

A ser definida, mediante aprovação prévia do Colegiado do Curso.

### 3. PROGRAMA

A ser definida, mediante aprovação prévia do Colegiado do Curso.

### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

RAYMER, D. P. "Aircraft design: a conceptual approach". 6th ed. AIAA Education Series, 2018.

ROSKAM, J. "Airplane Flight Dynamics and Automatic Flight Controls". Lawrence, KS: DAR Corporation, 2001.

MEGSON, T. H. G. "Aircraft structures for engineering students". 4th ed. Amsterdam: Butterworth-Heinemann, 2007.

### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

DE FLORIO, F. "Airworthiness: An Introduction to Aircraft Certification; A Guide to Understanding JAA, EASA and FAA Standards". Butterworth-Heinemann, 2006. ISBN 978-0750669481.

LEO, D. "Engineering Analysis of Smart Material Systems". Wiley, 2007. ISBN-13:978-0471684770.

KROES, M. J., WATKINS, W. A. "Aircraft Maintenance and Repair". Glencoe" McGraw-Hill, 1995.

MOIR, I.; SEABRIDGE, A. "Aircraft Systems: Mechanical , Electrical , and Avionics Subsystems Integration", 3th edition. WPAF: AIAA Education Series. 2008.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 29/02/2024, às 15:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5227793** e o código CRC **D1FE591B**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> TÓPICOS ESPECIAIS EM ENGENHARIA AERONÁUTICA III	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 45 horas

### 1. OBJETIVOS

Oferecimento de disciplinas em caráter especial, com temas de interesse na formação profissional.

### 2. EMENTA

A ser definida, mediante aprovação prévia do Colegiado do Curso.

### 3. PROGRAMA

A ser definida, mediante aprovação prévia do Colegiado do Curso.

### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

RAYMER, D. P. "Aircraft design: a conceptual approach". 6th ed. AIAA Education Series, 2018.

ROSKAM, J. "Airplane Flight Dynamics and Automatic Flight Controls". Lawrence, KS: DAR Corporation, 2001.

MEGSON, T. H. G. "Aircraft structures for engineering students". 4th ed. Amsterdam: Butterworth-Heinemann, 2007.

### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

DE FLORIO, F. "Airworthiness: An Introduction to Aircraft Certification; A Guide to Understanding JAA, EASA and FAA Standards". Butterworth-Heinemann, 2006. ISBN 978-0750669481.

LEO, D. "Engineering Analysis of Smart Material Systems". Wiley, 2007. ISBN-13:978-0471684770.

KROES, M. J., WATKINS, W. A. "Aircraft Maintenance and Repair". Glencoe" McGraw-Hill, 1995.

MOIR, I.; SEABRIDGE, A. "Aircraft Systems: Mechanical , Electrical , and Avionics Subsystems Integration", 3th edition. WPAF: AIAA Education Series. 2008.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 29/02/2024, às 15:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5227803** e o código CRC **DC80795A**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> TÓPICOS ESPECIAIS EM ENGENHARIA AERONÁUTICA IV	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 45 horas

### 1. OBJETIVOS

Oferecimento de disciplinas em caráter especial, com temas de interesse na formação profissional.

### 2. EMENTA

A ser definida, mediante aprovação prévia do Colegiado do Curso.

### 3. PROGRAMA

A ser definida, mediante aprovação prévia do Colegiado do Curso.

### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

RAYMER, D. P. "Aircraft design: a conceptual approach". 6th ed. AIAA Education Series, 2018.

ROSKAM, J. "Airplane Flight Dynamics and Automatic Flight Controls". Lawrence, KS: DAR Corporation, 2001.

MEGSON, T. H. G. "Aircraft structures for engineering students". 4th ed. Amsterdam: Butterworth-Heinemann, 2007.

### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

DE FLORIO, F. "Airworthiness: An Introduction to Aircraft Certification; A Guide to Understanding JAA, EASA and FAA Standards". Butterworth-Heinemann, 2006. ISBN 978-0750669481.

LEO, D. "Engineering Analysis of Smart Material Systems". Wiley, 2007. ISBN-13:978-0471684770.

KROES, M. J., WATKINS, W. A. "Aircraft Maintenance and Repair". Glencoe" McGraw-Hill, 1995.

MOIR, I.; SEABRIDGE, A. "Aircraft Systems: Mechanical , Electrical , and Avionics Subsystems Integration", 3th edition. WPAF: AIAA Education Series. 2008.



## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 29/02/2024, às 15:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5227810** e o código CRC **3ACD96E8**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> TÓPICOS ESPECIAIS EM ENGENHARIA AERONÁUTICA V	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 30 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 30 horas

### 1. OBJETIVOS

Oferecimento de disciplinas em caráter especial, com temas de interesse na formação profissional.

### 2. EMENTA

A ser definida, mediante aprovação prévia do Colegiado do Curso.

### 3. PROGRAMA

A ser definida, mediante aprovação prévia do Colegiado do Curso.

### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

RAYMER, D. P. "Aircraft design: a conceptual approach". 6th ed. AIAA Education Series, 2018.

ROSKAM, J. "Airplane Flight Dynamics and Automatic Flight Controls". Lawrence, KS: DAR Corporation, 2001.

MEGSON, T. H. G. "Aircraft structures for engineering students". 4th ed. Amsterdam: Butterworth-Heinemann, 2007.

### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

DE FLORIO, F. "Airworthiness: An Introduction to Aircraft Certification; A Guide to Understanding JAA, EASA and FAA Standards". Butterworth-Heinemann, 2006. ISBN 978-0750669481.

LEO, D. "Engineering Analysis of Smart Material Systems". Wiley, 2007. ISBN-13:978-0471684770.

KROES, M. J., WATKINS, W. A. "Aircraft Maintenance and Repair". Glencoe" McGraw-Hill, 1995.

MOIR, I.; SEABRIDGE, A. "Aircraft Systems: Mechanical , Electrical , and Avionics Subsystems Integration", 3th edition. WPAF: AIAA Education Series. 2008.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 29/02/2024, às 15:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5227813** e o código CRC **9B541BB5**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> TÓPICOS ESPECIAIS EM ENGENHARIA AERONÁUTICA VI	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 30 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 30 horas

### 1. OBJETIVOS

Oferecimento de disciplinas em caráter especial, com temas de interesse na formação profissional.

### 2. EMENTA

A ser definida, mediante aprovação prévia do Colegiado do Curso.

### 3. PROGRAMA

A ser definida, mediante aprovação prévia do Colegiado do Curso.

### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

RAYMER, D. P. "Aircraft design: a conceptual approach". 6th ed. AIAA Education Series, 2018.

ROSKAM, J. "Airplane Flight Dynamics and Automatic Flight Controls". Lawrence, KS: DAR Corporation, 2001.

MEGSON, T. H. G. "Aircraft structures for engineering students". 4th ed. Amsterdam: Butterworth-Heinemann, 2007.

### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

DE FLORIO, F. "Airworthiness: An Introduction to Aircraft Certification; A Guide to Understanding JAA, EASA and FAA Standards". Butterworth-Heinemann, 2006. ISBN 978-0750669481.

LEO, D. "Engineering Analysis of Smart Material Systems". Wiley, 2007. ISBN-13:978-0471684770.

KROES, M. J., WATKINS, W. A. "Aircraft Maintenance and Repair". Glencoe" McGraw-Hill, 1995.

MOIR, I.; SEABRIDGE, A. "Aircraft Systems: Mechanical , Electrical , and Avionics Subsystems Integration", 3th edition. WPAF: AIAA Education Series. 2008.

## 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 29/02/2024, às 15:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5227818** e o código CRC **7EC509D0**.



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> TURBOMÁQUINAS PARA PROPULSÃO AERONÁUTICA	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 60 horas

### 1. OBJETIVOS

Apresentar os princípios de projeto, construção e funcionamento das turbomáquinas de uso na propulsão aeronáutica.

### 2. EMENTA

Máquinas de fluxo com aplicação na propulsão aeronáutica. Componentes dos motores do tipo turbina a gás: compressor, câmara de combustão e turbina. Admissão e exaustão: entradas de ar e tubeiras. Fundamentos do projeto e curvas de desempenho de turbinas e turbo compressores a gás. Compressores e turbinas axiais e radiais. Número de estágios. Operação casada das turbomáquinas (compressor/turbina). Desempenho do motor fora do seu ponto de projeto e quando operando em altitude. Mecanismos atuando na formação de poluentes durante a combustão: CO, NOx, hidrocarbonetos não queimados, fuligem e CO2. Controle das emissões em turbinas a gás.

### 3. PROGRAMA

#### 1. A TERMODINÂMICA DO CICLO DE POTÊNCIA EM TURBINAS A GÁS

1.1. Ciclo Brayton.

1.2. O efeito da razão de pressão sobre a eficiência.

1.3. Ciclos otimizados.

1.4. Ciclos reais. Confronto entre a eficiência e potência específica de máquinas reais.

#### 2. TRANSFERÊNCIA DE POTÊNCIA NAS TURBOMÁQUINAS

2.1. Equação de Euler para as máquinas de fluxo.

2.2. Diagramas de velocidade e parâmetros envolvidos em sua construção.

2.3. Diagramas de velocidade para máquinas axiais e radiais.

2.4. Grau de reação.

- 2.5. Rotação específica e sua relação com a eficiência do estágio.
- 2.6. Seleção do número de estágios para expansão / compressão.

### 3. PROJETO E ANÁLISE DE MÁQUINAS DE FLUXO AXIAL

- 3.1. Estágios de mesmo trabalho.
- 3.2. Equilíbrio radial.
- 3.3. Variação de reação prescrita.

### 4. PROJETO E PREVISÃO DE DESEMPENHO DAS TURBINAS AXIAIS

- 4.1. Projeto preliminar.
- 4.2. Determinação da forma, espaçamento e número de palhetas.
- 4.3. Estimativa do desempenho e eficiência para estágios da turbina axial.
- 4.4. Coeficientes empíricos para perdas em máquinas de fluxo axial.
- 4.5. Desempenho de turbinas.

### 5. PROJETO E PREVISÃO DE DESEMPENHO DOS COMPRESSORES AXIAIS

- 5.1. Dados empíricos de testes em cascatas.
- 5.2. Projeto preliminar de compressores axiais com um estágio.
- 5.3. Estimativa do desempenho.
- 5.4. Projeto de compressores axiais com múltiplos estágios.
- 5.5. Operação anômala: *surge e stacking*.

### 6. MÉTODOS PARA O ANTEPROJETO DE MÁQUINAS DE FLUXO RADIAL

- 6.1. Projeto preliminar - Efeito da rotação específica sobre a geometria dos rotores.
- 6.2. Bocais para turbinas radiais.
- 6.3. Desempenho das máquinas de fluxo radial.
- 6.4. Separação em rotores de compressores radiais.

### 7. ARREFECIMENTO DE PALHETAS

- 7.1. Ganhos a obter no arrefecimento de palhetas.
- 7.2. Arrefecimento por canais internos às palhetas.
- 7.3. Injeção de fluido frio.

### 8. CÂMARAS DE COMBUSTÃO

- 8.1. Leis de conservação e termodinâmica básica da queima.
- 8.2. Ponto de orvalho dos produtos da combustão.
- 8.3. Temperatura de chama adiabática.
- 8.4. Construção típica das câmaras de combustão.

## 8.5. Processos de formação de gases poluentes.

### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

COHEN, H., ROGERS, G. F. C., SARAVANAMUTTOO, H. I. H., 2009, Gas turbine theory, 6ª ed., Pearson Prentice Hall, ISBN-13: 978-0132224376

HILL, P., PETERSON, C., 1991, Mechanics and thermodynamics of propulsion, 2ª edição, Prentice-Hall, ISBN-13: 978-0201146592

MATTINGLY, J. D., HEISER, W. H., PRATT, D. T., 2002, Aircraft engine design, 2ª ed., Reston, VA., AIAA, 2002 (AIAA Education Series), ISBN-13: 978-1563475382

### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AUNGIER, R. H., 2006, Turbine Aerodynamics: Axial-Flow and Radial-Flow Turbine Design and Analysis (Advanced Technologies), 1ª edição, ASME Press, ISBN-13: 978-0791802410.

WILSON, D. G., 1998, The Design of High Efficiency Turbomachinery and Gas Turbines; Prentice Hall, 2ª edição, ISBN-13: 978-0133120004.

PENG, W. W., 2007, Fundamentals of Turbomachinery, Wiley, ISBN-13: 978-0470124222.

DIXON, S. L., 2005, Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery, 5ª edição, Butterworth-Heinemann ISBN-13: 978-0750678704

TREAGER, I., 1995, Aircraft Gas Turbine Engine Technology, 3ª edição, Career Education, ISBN-13: 978-0028018287

### 6. APROVAÇÃO

GIULIANO GARDOLINSKI VENSON  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 20/05/2023, às 14:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 24/05/2023, às 08:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4501543** e o código CRC **50D67AD6**.





## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> USO RACIONAL DE ENERGIA	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Mecânica	<b>SIGLA:</b> FEMEC	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 0 horas	<b>CH TOTAL:</b> 45 horas

### 1. OBJETIVOS

Capacitar para a auditoria energética de instalações e processos. Fornecer insumos para a avaliação da viabilidade de novas rotas tecnológicas e alternativas para a minimização do consumo e gastos com energia.

### 2. EMENTA

Balancos energéticos, demandas e paridade térmica e elétrica, consumo energético típico de equipamentos de uso industrial, ponto de projeto e funcionamento em “off-design”, custo da energia e equipamentos, análise econômica, minimização do uso e gastos com energia

### 3. PROGRAMA

1. Balanço energético de processos e instalações industriais;
  - 1.1. Perfis de demanda térmica e elétrica;
  - 1.2. Paridade térmica e elétrica;
  - 1.3. Desempenho e demanda energética de equipamentos:
    - 1.3.1. Motores elétricos;
    - 1.3.2. Motores a combustão;
    - 1.3.3. Compressores;
    - 1.3.4. Bombas;
    - 1.3.5. Ventiladores;
    - 1.3.6. Trocadores de calor;
    - 1.3.7. Sistemas frigoríficos;
    - 1.3.8. Condicionamento de ar;
    - 1.3.9. Aquecimento e secagem.
    - 1.3.10. Operação no ponto de projeto e em “off-design”;
    - 1.3.11. Dados de desempenho típico dos equipamentos comercialmente disponíveis;
2. Custo da energia e dos equipamentos;
  - 2.1. Tarifas, preços e análise econômica;

- 2.2. Retorno do investimento, taxa interna de retorno / valor presente;
3. Estratégias de operação, associação e correta especificação de equipamentos para a minimização do uso da energia;
4. Tecnologias e métodos para a racionalização do uso da energia:
  - 4.1. Bombas para recuperação de calor,
  - 4.2. Turbinas para recuperação de potência,
  - 4.3. Aproveitamento do calor rejeitado por máquinas térmicas, cogeração,
  - 4.4. Isolamento ótimo de linhas de transporte e distribuição de fluidos termicamente condicionados,
5. Operação de turbo-máquinas a rotação variável, produção de energia elétrica para consumo próprio.

#### 4. **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BEJAN, A.; Advanced Engineering Thermodynamics; John Wiley and Sons; 1988.

DIAS, R. A.; MATTOS, C. R.; BALESTIERI, J. A. P. Uso racional da energia: ensino e cidadania. São Paulo: Editora UNESP, 2007. 192p.

FOX, R.W.; Mcdonald, A.T.; Pritchard, P.J.; Introduction to Fluid Mechanics; Wiley; 2003.

#### 5. **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ELETROBRÁS, FUPAI/EFFICIENTIA. Eficiência Energética no Uso de Vapor. Rio de Janeiro: ELETROBRÁS, 2005. 196p

HINRICHS, R. A.; KLEINBACH, M.; REIS, L. B. Energia e Meio Ambiente. 4ed. São Paulo: CENGAGE LEARNING, 2003. 708p.

INCROPERA, F.P., DEWITT, D.P., Fundamentos de Transferência de Calor e Massa. LTC. 6ª ed., Rio de Janeiro, 2008

MACINTYRE, A.J.; Bombas e Instalações de Bombeamento; Ed. Guanabara Dois S.A.; 1981.

REIS, A. V.; MACHADO, A. L. T.; TILLMANN, C. A. C.; MORAES, M. L. B. Motores, Tratores, Combustíveis e Lubrificantes. Pelotas: UFPel, 1999. 315p.

VAN WYLEN, G.J.; SONNTAG, R.E.; Fundamentos da Termodinâmica Clássica; Edgard Blücher; 1986

#### 6. **APROVAÇÃO**

GIULIANO  
GARDOLINSKI  
VENSON

Coordenador do  
Curso de Engenharia  
Aeronáutica

ELAINE GOMES ASSIS

Diretora da Faculdade de Engenharia Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Giuliano Gardolinski Venson, Coordenador(a)**, em 04/09/2024, às 19:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5675601** e o código CRC **5B3D2771**.

---

**Referência:** Processo nº 23117.034212/2023-83

SEI nº 5675601