

*Ementário das disciplinas do 1º período*

|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Álgebra Linear  |
| <b>Carga Horária:</b> 75 h de teoria presencial  |
| <b>Período:</b> 1º   |
| <b>Objetivos</b><br><b>Geral:</b><br>Aplicar os conceitos matemáticos referentes à Álgebra Linear e à Geometria Analítica integrando-os aos fenômenos da engenharia.<br><b>Específicos:</b><br>Desenvolver capacidades em cálculo matricial e conceitos de álgebra linear na formulação de modelos matemáticos que caracterizam determinados fenômenos.<br>Aplicar os conceitos de espaço vetorial e transformação linear em outras disciplinas e em aplicações práticas.  |
| <b>Ementa:</b> Vetores no espaço. Retas e planos. O espaço $R^n$ . Sistemas de equações lineares. Matrizes: operações com matrizes. Determinantes: propriedades. Espaços vetoriais: subespaços, combinação linear, base e dimensão. Autovalores e autovetores. Diagonalização de operadores lineares. Aplicações.  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.   |
| <b>Conteúdos:</b><br>UNIDADE 1 - Geometria Analítica:<br>1.1. Vetores, adição, multiplicação por escalar e norma;<br>1.2. Sistemas de Coordenadas Bidimensionais e Tridimensionais;<br>1.3. Produto Escalar;<br>1.4. Produto Vetorial;<br>1.5. Equações de Retas e de Planos;<br>1.6. Espaço $R^n$ .<br><br>UNIDADE 2 - Matrizes e Sistemas Lineares<br>2.1. Matrizes<br>2.1.1. Definição, classificação e operações.<br>2.1.2. Cálculo do determinante, inversão de matrizes e propriedades.<br>2.2. Sistemas lineares<br>2.2.1. Definição, classificação e métodos de resolução.<br>2.3. Espaços Vetoriais<br>2.3.1. Espaços vetoriais reais: definição e propriedades;<br>2.3.2. Vetores no plano e no espaço;<br>2.3.3. Conceito de espaço vetorial finitamente gerado;<br>2.3.4. Subespaço vetorial e propriedades;<br>2.4. Combinação linear |

- 2.4.1. Dependência e independência linear;
- 2.4.2. Base e dimensão de um espaço vetorial;
- 2.4.3. Mudança de base.

#### UNIDADE 3 - Transformações lineares

- 3.1. Definição de transformação linear e propriedades.
- 3.2. Transformações invertíveis.
- 3.3. Matriz de uma transformação linear e mudanças de base.
- 3.4. Adição e composição de transformações.
- 3.5. Núcleo e imagem de uma transformação linear.
- 3.6. Autovalores e autovetores de uma transformação linear.
- 3.7. Polinômio característico.
- 3.8. Diagonalização de operadores.
- 3.9. Aplicações.

#### **Bibliografia básica:**

WINTERLE, Paulo. **Vetores e geometria analítica**. São Paulo: Makron books, c2000.

BOLDRINI, José Luiz et al. **Álgebra linear**. 2. ed. São Paulo: Harbra, 1980.

LEON, Steven J. **Álgebra linear com aplicações**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

ANTON, Howard; BUSBY, Robert C. **Álgebra linear contemporânea**. 1ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2006.

#### **Bibliografia complementar:**

SANTOS, Reginaldo de Jesus. **Matrizes, vetores e geometria analítica**. Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2010. Disponível em: <https://regijs.github.io/index.html>. Acesso em: 2 out. 2023. Versão digital disponibilizada gratuitamente na página profissional do autor.

CAMARGO, Ivan de; BOULOS, Paulo. **Geometria analítica: um tratamento vetorial**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

JULIANELLI, J. R. **Cálculo vetorial e geometria analítica**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

REIS, Genésio Lima dos; SILVA, Valdir Vilmar da. **Geometria analítica**. 2ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 1996.

SIMMONS, George Finley. **Cálculo com geometria analítica**: volume 1. São Paulo: Makron Books, 1987. xii, 829 p. ISBN 0074504118

GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um curso de cálculo**: vol. 2. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2001. xii, 476 p. ISBN 9788521612803

LIMA, Elon Lages. **Geometria analítica e álgebra linear**. 2ª edição. Rio de Janeiro: IMPA, 2005

LEITHOLD, Louis. **O cálculo com geometria analítica [volume 1]**. São Paulo: Harbra, 1994.

STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. **Introdução à álgebra linear**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1997.

CARLEN, Eric A.; CARVALHO, Maria Conceição. **Álgebra linear**: desde o início, para cientistas e engenheiros. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

LIPSCHUTZ, Seymour. **Álgebra linear**: teoria e problemas. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1994.

CALLIOLI, Carlos A.; DOMINGUES, Hygino H.; COSTA, Roberto Celso Fabricio. **Álgebra linear e aplicações**. 6. ed. São Paulo: Atual, 1990.

LIMA, Elon Lages. **Álgebra linear**. 8. ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2012. (Coleção matemática universitária).

LAY, David C. **Álgebra linear e suas aplicações**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

**Disciplina:** Cálculo I

**Carga Horária:** 90 h de teoria presencial

**Período:** 1º

### **Objetivos**

#### **Geral:**

Aplicar os conhecimentos de Matemática em questões envolvendo a área de física, engenharia e outras áreas do conhecimento. Construir e interpretar gráficos, bem como escrevê-los como modelos matemáticos.

#### **Específicos:**

Compreender os conceitos de limite, derivada e integral; resolver problemas práticos utilizando limites, derivadas e integral definida ou indefinida; construir e analisar gráficos de função; desenvolver a capacidade de criar ou compreender modelos para o tratamento matemático de situações concretas; compreender situações clássicas (na Física, na Biologia, na Economia, na Estatística, etc.) modeladas e tratadas por meio do Cálculo de uma variável; desenvolver refinamento matemático suficiente para compreender a importância e a necessidade das demonstrações, assim como a cadeia de definições e passos intermediários que as compõem.

**Ementa:** Funções reais de uma variável real. Limite. Continuidade. Derivação. Derivada como taxa de variação. Funções transcendentais (trigonométricas, logarítmicas, exponenciais). Regra de l'Hôpital. Aplicações da derivada (traçado de gráficos, máximos e mínimos de funções, movimento retilíneo). Integral indefinida. Integral definida e o Teorema Fundamental do Cálculo. Aplicações da integral definida em geometria (áreas, volumes, comprimentos), na Física e na Engenharia. Propriedades de integração.

**Pré e/ou correquisitos:** Não há.

### **Conteúdos:**

#### UNIDADE 1: Funções

- 1.1 Definição de Função.
- 1.2 Funções e representações gráficas de funções elementares.
- 1.3 Funções pares e ímpares.
- 1.4 Funções polinomiais, funções compostas; funções inversas.
- 1.5 Funções exponenciais e logarítmicas.
- 1.6 Funções trigonométricas.

#### UNIDADE 2: Limite e Continuidade

- 2.1 Definição e propriedades de limite.
- 2.2 Teorema do confronto.
- 2.3 Limites fundamentais.
- 2.4 Limites envolvendo infinito.
- 2.5 Assíntotas.
- 2.6 Continuidade de funções reais.
- 2.7 Teorema do valor intermediário.

#### UNIDADE 3: Derivadas

- 3.1 Reta tangente.
- 3.2 Definição da derivada.
- 3.3 Regras básicas de derivação.
- 3.4 Derivada das funções elementares.
- 3.5 Regra da cadeia.
- 3.6 Derivada das funções implícitas.
- 3.7 Derivada da função inversa.
- 3.8 Derivadas de ordem superior.
- 3.9 Taxas de variação.
- 3.10 Diferencial e aplicações.
- 3.11 Teorema do valor intermediário, de Rolle e do valor médio.
- 3.12 Crescimento e decréscimo de uma função.
- 3.13 Concavidade e pontos de inflexão.
- 3.14 Esboço de gráfico de funções
- 3.15 Problemas de maximização e minimização
- 3.16 Formas indeterminadas - Regras de L'Hospital

#### UNIDADE 4: Integral Indefinida

- 4.1 Conceito e propriedades da integral indefinida.
- 4.2 Técnicas de integração: substituição e partes.

#### UNIDADE 5: Integral Definida

- 5.1 Conceito e propriedades da integral definida.
- 5.2 Teorema fundamental do cálculo.
- 5.3 Cálculo de áreas e de volumes.

#### **Bibliografia básica:**

ANTON, Howard; BIVENS, Irl; DAVIS, Stephen. **Cálculo**. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. 2v. (várias paginações) ISBN 9788560031634 (broch.) vol. 1.

STEWART, James. **Cálculo**. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010. 2 v. (xxix, 1077 p.) ISBN 9788522106608 (broch.) vol. 1.

WEIR, Maurice D.; HASS, Joel; GIORDANO, Frank R. **Cálculo [de] George B. Thomas**: volume 1. 11. ed. São Paulo: Addison-Wesley, 2009.

#### **Bibliografia complementar:**

LEITHOLD, Louis. **O cálculo com geometria analítica [volume 1]**. São Paulo: Harbra, 1994.

GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um curso de cálculo**: vol. 1. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2001.

ROGAWSKI, Jonathan David. **Cálculo [volume 1]**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

AYRES, Frank; MENDELSON, Elliott. **Cálculo**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. xii, 532 p. (Coleção Schaum). ISBN 9788565837156 (broch.).

HOFFMANN, Laurence D.; BRADLEY, Gerald L. **Cálculo**: um curso moderno e suas aplicações. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC- Livros Técnicos e Científicos, 2008.

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Comunicação e Expressão  |
| <b>Carga Horária:</b> 30 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> 1º  |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b></p> <p>Desenvolver a leitura, a escrita e a interpretação de textos diversos para atender às demandas acadêmicas do curso de Engenharia e do mundo do trabalho, viabilizando uma comunicação funcional no exercício da profissão e da cidadania, além da formação humana integral do discente.</p> <p><b>Específicos:</b></p> <p>Reconhecer a importância da leitura, da escrita e da interpretação de texto nos processos de comunicação;</p> <p>Interpretar adequadamente diferentes tipos de textos, reconhecendo os distratores;</p> <p>Conhecer os diferentes tipos de texto, observando os elementos semelhantes entre eles;</p> <p>Exercitar a argumentação na produção textual, através da articulação de ideias e argumentos, da estrutura e do uso adequado da linguagem;</p> <p>Produzir textos acadêmicos diversos que atendam as demandas do curso de Engenharia;</p> <p>Produzir textos técnicos diversos que atendam as necessidades do mundo do trabalho;</p> <p>Contextualizar as regras gramaticais na produção escrita, na análise e na interpretação de textos;</p> <p>Aperfeiçoar a comunicação escrita e oral, para o exercício da cidadania e formação humana integral do graduando em Engenharia.</p> |
| <p><b>Ementa:</b> Leitura e interpretação de textos adequados à área de Engenharia. Distratores na interpretação de texto. Tipologias e gêneros textuais. Tipologia argumentativa: linguagem, tipos de argumentos e estrutura aplicados à produção textual. Coesão e coerência textuais. Tópicos gramaticais da Língua Portuguesa aplicados à produção textual: acentuação gráfica; pontuação; concordância nominal e verbal; regência nominal e verbal; crase; dificuldades ortográficas e desvios gramaticais sinalizados nas produções textuais dos discentes. Produção de textos acadêmicos: relatório técnico-científico, trabalho científico, resenha, fichamento e seminário. Produção de textos técnicos: ofício, e-mail comercial e oficial, memorando, requerimento, ata, declaração, procuração, currículo, entrevista de emprego e relatório técnico.</p>   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.  |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>UNIDADE 1 – Leitura e Interpretação de textos</b></p> <p>1.1. Compreensão e paráfrase.</p> <p>1.2. Inferência.</p> <p>1.3. Tema e ponto de vista.</p>  |

1.4. Distratores: contradição, extrapolação e redução.

## **UNIDADE 2 – Tipologias e Gêneros textuais**

2.1. Grupos, domínios sociais e funções das tipologias.

2.1.2 Gêneros textuais.

2.1.3 Tipologia Argumentativa: linguagem, tipos de argumentos e estrutura aplicados à produção textual.

## **UNIDADE 3 – Coesão e coerências textuais**

3.1 Elementos de textualidade.

3.2 Mecanismos de coesão e uso de conectivos.

3.3 Coesão anafórica e catafórica.

## **UNIDADE 4 – Tópicos gramaticais da Língua Portuguesa aplicados à produção textual**

4.1 Acentuação gráfica.

4.2 Pontuação.

4.3 Concordância Nominal e Verbal.

4.4 Regência Nominal e Verbal.

4.5 Crase.

4.6 Outras dificuldades ortográficas e desvios gramaticais sinalizados nas produções textuais dos discentes.

## **UNIDADE 5 – Produção de textos acadêmicos**

5.1 Relatório técnico-científico: estrutura e linguagem.

5.2 Estrutura e linguagem do trabalho científico de acordo com as normas do manual do IFES.

5.2.1 Citações: direta e indireta.

5.3 Resenha acadêmica: estrutura e linguagem.

5.4 Fichamento: estrutura e linguagem.

5.5 Seminário: planejamento, pesquisa, seleção de informações e elaboração de slides: formatação, estrutura e linguagem.

## **UNIDADE 6 – Produção de textos técnicos**

6.1 Ofício.

6.2 E-mail comercial e oficial.

6.3 Memorando.

6.4 Requerimento.

6.5 Ata.

6.6 Declaração.

6.7 Procuração.

6.8 Currículo.

6.9 Entrevista de emprego.

6.10 Relatório técnico.

### **Bibliografia básica:**

BLIKSTEIN, Izidoro. **Técnicas de comunicação escrita**. 22. ed. rev. e atual. São Paulo: Ática, 2006.

INFANTE, Ulisses. **Textos: leituras e escritas: literatura, língua e redação**, volume 1. 1. ed. São Paulo: Scipione, 2000

FIORIN, José Luiz; SAVIOLI, Francisco Platão. **Lições de texto: leitura e redação.** 17. ed. São Paulo: Ática, 2006.

**Bibliografia complementar:**

VAL, Maria da Graça Costa. **Redação e textualidade.** 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

FIORIN, José Luiz; SAVIOLI, Francisco Platão. **Para entender o texto: leitura e redação.** 16. ed. São Paulo: Ática, 2006

ABREU, Antônio Suárez. **Curso de redação.** 12. ed. São Paulo: Ática, [2004?]

ANDRADE, Maria Margarida de; HENRIQUES, Antonio. **Língua portuguesa: noções básicas para cursos superiores.** 9. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINS, Dileta Silveira; ZILBERKNOP, Lúbia Scliar. **Português instrumental: de acordo com as atuais normas da ABNT.** 27. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

BARROS, Aidil de Jesus Paes de; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos de metodologia científica.** 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2008.



|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Desenho Mecânico I  |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h de prática presencial   |
| <b>Período:</b> 1º   |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Elaborar e interpretar desenhos mecânicos e correlacionados.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Conhecer as normas técnicas e simbologia aplicada a desenho técnico. Elaborar desenho de forma organizada e crítica.</p>   |
| <p><b>Ementa:</b> Introdução ao desenho técnico. Normas para o desenho técnico. Sistemas de representação: 1º e 3º diedros. Projeção ortogonal. Cortes, seções, vistas auxiliares, detalhes e escalas. Perspectivas. Indicações de acabamento, ajustes e tolerâncias geométricas e dimensionais.</p>   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.   |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Introdução:</b> Modos de representação e normas associadas ao desenho técnico.</p> <p><b>Aspectos gerais:</b> Escrita normalizada, tipos de linhas, folhas de desenho, legendas, margens, molduras, listas de peças e escalas.</p> <p><b>Projeções ortogonais:</b> Classificação das projeções (1º e 3º diedros), representação em múltiplas vistas, vistas necessárias, vistas suficientes, escolha de vistas, vistas parciais e vistas auxiliares.</p> <p><b>Corte, seções e perspectivas:</b> Modos de cortar peças, regras gerais de cortes e seções. Perspectiva isométrica e perspectiva cavaleira.</p> <p><b>Cotagem:</b> Aspectos gerais das cotas, elementos das cotas, dimensões dos elementos, critérios de aplicação das cotas e seleção das cotas.</p> <p><b>Tolerância dimensional:</b> Introdução, tolerância dimensional, sistema ISO de tolerâncias e representações das tolerâncias dimensionais nos desenhos.</p> <p><b>Tolerância geométrica:</b> Tolerância geométricas e representações das tolerâncias geométricas nos desenhos.</p> |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>SILVA, Arlindo et al. <b>Desenho técnico moderno</b>. 4. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.</p> <p>RODRIGUES, Alessandro Roger et al. <b>Desenho técnico mecânico: projeto e fabricação no desenvolvimento de produtos industriais</b> Rio de Janeiro: Campus, 2015.</p> <p>FRENCH, Thomas Ewing; VIERCK, Charles J. <b>Desenho técnico e tecnologia gráfica</b>. 8. Ed. São Paulo: Globo, 2005.</p> <p>BALDAM, Roquemar de Lima. <b>Autocad 2010: utilizando totalmente</b>. 1. ed. São Paulo: Érica, 2009.</p>   |

LIMA, Cláudia Campos Netto Alves de. **Estudo dirigido de AutoCad 2015**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2014.

CRUZ, Michele David da. **Autodesk Inventor Professional 2016: desenhos, projetos e simulações**. São Paulo: Érica, 2015.

**Bibliografia complementar:**

Normas do CB-04 - Comitê Brasileiro de Máquinas e Equipamentos Mecânicos da Associação Brasileira de Normas Técnicas.

TELECURSO 2000 - Curso profissionalizante - Mecânica : Leitura e interpretação de desenho técnico mecânico : volume 1. São Paulo: Fundação Roberto Marinho, [200-]. 1 DVD (94 min.): son., color. (Série telecurso 2000 - Curso profissionalizante - Mecânica).

TELECURSO 2000 - Curso profissionalizante - Mecânica : Leitura e interpretação de desenho técnico mecânico : volume 2. São Paulo: Fundação Roberto Marinho, [200-]. 1 DVD (87 min.): son., color. (Série telecurso 2000 - Curso profissionalizante - Mecânica).

TELECURSO 2000 - Curso profissionalizante - Mecânica : Leitura e interpretação de desenho técnico mecânico : volume 3. São Paulo: Fundação Roberto Marinho, [200-]. 1 DVD (97 min.): son., color. (Série telecurso 2000 - Curso profissionalizante - Mecânica).

SPECK, Henderson José; PEIXOTO, Virgílio Vieira. **Manual básico de desenho técnico**. 9. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2016. 206 p.

|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Introdução à Engenharia Mecânica  |
| <b>Carga Horária:</b> 30 h de teoria presencial  |
| <b>Período:</b> 1º   |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Esclarecer o que é a Engenharia Mecânica e compreender o funcionamento do curso.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Aprender os principais conceitos da profissão de Engenharia Mecânica;<br/>Entender o funcionamento do <i>campus</i> e do curso;<br/>Compreender o papel do engenheiro mecânico na sociedade, suas atribuições, áreas de atuação e a importância desse profissional no desenvolvimento de nossa região.</p>   |
| <p><b>Ementa:</b> A profissão Engenharia Mecânica: história; atribuições profissionais e áreas de atuação. Princípio da educação continuada e a atualização para o mercado de trabalho. O papel do engenheiro na sociedade e no desenvolvimento tecnológico. Estatuto e regimento da Instituição. O Curso de Engenharia Mecânica: normas, currículo, estrutura física e organizacional.</p>  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.   |
| <p><b>Conteúdos:</b><br/>O Ifes. Estrutura física e organizacional. Regime acadêmico. Sistema de matrícula. Estatuto e regimento.<br/>Estrutura do Curso de Engenharia Mecânica do Ifes.<br/>A profissão de engenharia mecânica.<br/>História da engenharia mecânica.<br/>Atribuições profissionais.<br/>Áreas de atuação do engenheiro mecânico: Processos de Fabricação e Materiais; Engenharia térmica e de fluidos; Projetos mecânicos; e Engenharia de Produção.<br/>Princípio da educação continuada e a atualização para o mercado de trabalho.<br/>O papel do Engenheiro na sociedade e no desenvolvimento tecnológico.<br/>Motivos para cursar Engenharia Mecânica.</p> |
| <p><b>Bibliografia básica:</b><br/>WICKERT, Jonathan A. <b>Introdução à engenharia mecânica</b>. São Paulo: Thomson Learning, 2007.<br/>BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. <b>Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos</b>. 2. ed. Florianópolis: UFSC, 2009.<br/>HOLTZAPPLE, Mark Thomas; REECE, W. Dan. <b>Introdução à engenharia</b>. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, c2006.</p>  |
| <b>Bibliografia complementar:</b>  |

DYM, Clive L.; LITTLE, Patrick; ORWIN, Elizabeth J.; SPJUT, R. Erik. **Introdução à engenharia:** uma abordagem baseada em projeto. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

BROCKMAN, Jay B. **Introdução à engenharia:** modelagem e solução de problemas. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2010.

TELLES, Pedro Carlos da Silva. **A engenharia e os engenheiros na sociedade brasileira.** 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

MAGALHÃES, A. B.; SANTOS, A. D.; CUNHA, J.F. **Introdução à Engenharia Mecânica:** sua Relevância na Sociedade na Vida Contemporânea. Porto: Publindústria, 2015.

Instituto Federal do Espírito Santo. **ROD – Regulamento da Organização Didática dos Cursos de Graduação do Ifes.** Vitória: Ifes, 2023.

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Metodologia Científica   |
| <b>Carga Horária:</b> 30 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> 1º  |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Promover iniciação teórica, metodológica e prática ao trabalho científico.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Compreender a importância do pensamento científico; Identificar relevantes aspectos históricos e teóricos concernentes ao saber científico; Construir um projeto de pesquisa; Conhecer técnicas e métodos científicos para a elaboração de trabalhos acadêmicos e científicos; Elaborar textos acadêmicos segundo as normas ABNT vigentes e padrão do Ifes mais recente.</p>  |
| <p><b>Ementa:</b> Conhecimento científico. Conceitos. Leis. Teorias. Doutrinas. Métodos e técnicas de pesquisa: observação, descrição, comparação, análise e síntese. Experimentação. Formas de pensamento. Coletas de dados. Elaboração de projeto de pesquisa. Apresentação e estrutura de trabalhos acadêmicos.</p>  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.  |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p>Conhecimento científico: Histórico; Conhecimento e seus níveis; Trinômio verdade – evidência – certeza; Postura científica.</p> <p>Conceitos, leis, teorias e doutrinas.</p> <p>Métodos e técnicas de pesquisa: Método racional e científico; Técnicas de: Observação, Descrição, Comparação, Análise e síntese; Experimentação.</p> <p>Formas de pensamento: Técnicas de abordagem, de pensamento e de raciocínio; Técnicas de coletas de dados.</p> <p>Pesquisa: Pesquisa: conceitos e definições; Tipos de pesquisa; Roteiro para pesquisa; Elaboração do projeto de pesquisa.</p> <p>Elaboração, apresentação e estrutura de trabalhos acadêmicos: Fases da elaboração da pesquisa conforme a instituição e universidades conceituadas: Escolha do tema, Formulação do problema, Estudos exploratórios e Coleta e análise de dados: leitura e processos de leitura.</p> <p>Estrutura do trabalho acadêmico: Elementos pré-textuais, Elementos textuais; Elementos de apoio ao texto; Elementos pós-textuais; Conclusão.</p> |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>BARROS, Aidil de Jesus Paes de; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. <b>Fundamentos de metodologia científica</b>. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2008.</p> <p>CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. <b>Metodologia científica</b>. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.</p> <p>GIL, Antonio Carlos. <b>Como elaborar projetos de pesquisa</b>. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.</p>  |

**Bibliografia complementar:**

ECO, Umberto. **Como se faz uma tese**. 21. ed. São Paulo: Perspectiva; 2007.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

CAUCHICK, Paulo. **Metodologia Científica para Engenharia**. Grupo GEN, 2019.

**Disciplina:** Química Geral e Experimental

**Carga Horária:** 75 h (60 h de teoria presencial, 15 h de prática presencial)

**Período:** 1º

**Objetivos:**

**Geral:** Desenvolver o aprendizado do conteúdo de química geral no contexto dos cursos de engenharia; praticar em laboratório experiências que colaborem para o aprendizado prático da disciplina; realizar exercícios de aplicação contextualizados em problemas específicos do curso.

**Específicos:** Compreender o desenvolvimento histórico da química, os modelos atômicos e o desenvolvimento da tabela periódica; Identificar os tipos de ligações químicas e definir as geometrias moleculares; Analisar os critérios de solubilidade; Calcular as quantidades de reagentes e produtos numa reação química utilizando a estequiometria; Compreender as reações químicas de precipitação, neutralização, com formação de gás e de oxirredução e descrevê-las na forma de equações químicas; Reconhecer processos endotérmicos e exotérmicos e calcular a variação de entalpia; Compreender o conceito de entropia e realizar cálculos envolvendo este parâmetro; Identificar reações em equilíbrio químico e realizar cálculos envolvendo a constante de equilíbrio; Identificar os fatores de interferência no equilíbrio químico como temperatura, concentração, etc. Compreender o conceito de pilha e eletrólise e identificar os produtos das reações de oxirredução envolvidas.

**Ementa:** Teoria: estrutura eletrônica dos átomos e suas propriedades; tabela periódica; tipos de ligações químicas e estrutura de diferentes íons e moléculas; cálculo estequiométrico; soluções; termoquímica; equilíbrio químico; eletroquímica.

**Pré e/ou correquisitos:** Não há.

**Conteúdos:**

UNIDADE I: TEORIA ATÔMICA E ESTRUTURA ELETRÔNICA

1.1 Modelo de Rutherford;

1.2 Bohr;

1.3 Modelo Ondulatório;

1.4 Números Quânticos;

1.5 Diagrama de Pauling.

UNIDADE II: TABELA PERIÓDICA

2.1 Histórico;

2.2 Famílias da tabela periódica;

2.3 Localização de um elemento na tabela a partir de sua distribuição eletrônica;

2.4 Propriedades periódicas.

### UNIDADE III: LIGAÇÕES QUÍMICAS

- 3.1 Ligação química e estabilidade;
- 3.2 Ligação iônica. Ligação iônica e energia;
- 3.3 Ligação covalente;
- 3.4 Ligação covalente e energia;
- 3.5 Tipos de ligação covalente;
- 3.6 Fórmulas estruturais planas de moléculas;
- 3.7 Geometria e polaridade;
- 3.8 Interações químicas;
- 3.9 Ligação metálica;
- 3.10 Condutores, semicondutores e isolantes.

### UNIDADE IV: ESTEQUIOMETRIA

- 4.1 Leis ponderais;
- 4.2 Massa atômica, massa molecular e mol;
- 4.3 Balanceamento de equações;
- 4.4 Determinação de fórmula mínima, centesimal e molecular;
- 4.5 Cálculos estequiométricos envolvendo: n° de mols, n° de partículas, massa e volume de gases;
- 4.6 Cálculos estequiométricos envolvendo: reações consecutivas, reagente limitante, pureza e rendimento.

### UNIDADE V: SOLUÇÕES

- 5.1 Conceito;
- 5.2 Unidades de concentração: mol/L, g/L, título, porcentagem em massa, ppm, ppb, ppt, normalidade;
- 5.3 Misturas de soluções;
- 5.4 Diluição de soluções.

### UNIDADE VI: TERMOQUÍMICA

- 6.1 Variação de energia interna;
- 6.2 Variação de entalpia;
- 6.3 Calores de reação;
- 6.4 Lei de Hess;
- 6.4 Entropia.

### UNIDADE VII: EQUILÍBRIO QUÍMICO

- 7.1 Cinética química: fatores que afetam a velocidade de uma reação;
- 7.2 Constantes de equilíbrio;



7.3 Princípio de Le Chatelier;

7.4 Cálculos de equilíbrio.

#### UNIDADE VIII: ELETROQUÍMICA

8.1 Eletrólise ígnea;

8.2 Eletrólise em solução aquosa;

8.3 Pilhas;

8.4 Potencial padrão de eletrodo;

8.5 Espontaneidade de reações de oxirredução: aplicação da Equação de Nernst.

#### CONTEÚDOS PRÁTICOS

Apresentação do laboratório, vidrarias e equipamentos e normas de segurança;

Prática 1: Medidas de massa e volume;

Prática 2: Forças intermoleculares e solubilidade (determinação do teor de etanol na gasolina);

Prática 3: Preparo de soluções (a partir de cálculos estequiométricos);

Prática 4: Reações químicas (parte I) – precipitação, neutralização e reações com produção de gás;

Prática 5: Determinação do calor de neutralização;

Prática 6: Equilíbrio químico;

Prática 7: Eletrólise.

#### Bibliografia básica:

BROWN, Theodore L. et al. **Química: a ciência central**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

ATKINS, P. W.; JONES, Loretta. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

MAHAN, Bruce M.; MYERS, Rollie J. **Química: um curso universitário**. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.

#### Bibliografia complementar:

MORITA, Tokio; ASSUMPÇÃO, Rosely Maria Viegas. **Manual de soluções, reagentes e solventes: padronização, preparação, purificação, indicadores de segurança, descarte de produtos químicos**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2007.

ATKINS, P. W. **Físico-química: fundamentos**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC- Livros Técnicos e Científicos, 2003.

KOTZ, John C; TREICHEL, Paul; WEAVER, Gabriela C. **Química geral e reações químicas [volume 1]**. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

KOTZ, John C; TREICHEL, Paul; WEAVER, Gabriela C. **Química geral e reações químicas [volume 2]**. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

PAWLICKA, Agnieszka; FRESQUI, Maíra; TRSIC, Milan. **Curso de química para engenharia, volume II: materiais**. Barueri, SP: Manole, 2013.



*Ementário das disciplinas do 2º período*

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Algoritmos e Estrutura de Dados  |
| <b>Carga Horária:</b> 60 h (15 h de teoria presencial, 45 h de prática presencial)  |
| <b>Período:</b> 2º  |
| <b>Objetivos:</b><br><b>Geral:</b> Desenvolvimento do raciocínio lógico e compreensão dos principais conceitos de lógica de programação.<br><b>Específicos:</b><br>Desenvolver algoritmos computacionais utilizando simbologia e nomenclaturas adequadas;<br>Executar algoritmos em ambientes computacionais;<br>Aplicar as principais estruturas de programação em problemas reais;<br>Implementar algoritmos em uma linguagem de programação estruturada.   |
| <b>Ementa:</b> Princípios de lógica de programação. Partes principais de um algoritmo. Tipos de dados. Expressões aritméticas e lógicas. Estruturação de algoritmos. Estruturas de controle e decisão. Estruturas de controle e repetição. Estruturas de dados (vetores e matrizes). Funções. Introdução a uma linguagem de programação estruturada.  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.  |
| <b>Conteúdos:</b><br><b>Introdução à computação:</b> Histórico e apresentação da linguagem.<br><b>Definições:</b> Algoritmo; Dados; Variáveis; Constantes; Tipos e declaração de dados; lógico, inteiro, real e caractere.<br><b>Entrada e Saída de dados:</b> leitura e escrita de dados na tela e em arquivos.<br><b>Estruturas de decisão:</b> Operadores e expressões lógicas; operadores e expressões aritméticas; Descrição e uso do comando: se-então-senão.<br><b>Estruturas de repetição:</b> Descrição e uso do comando enquanto-faça; Descrição e uso do comando faça-enquanto; Descrição e uso do comando para.<br><b>Ambiente de programação:</b> Descrição do ambiente e suas particularidades; Execução e depuração de código no ambiente, versionamento de código fonte.<br><b>Estruturas de dados homogêneas:</b> Definição, declaração e manipulação de vetores e de matrizes.<br><b>Estruturas de dados heterogêneas:</b> Definição, declaração e manipulação de registros de dados.<br><b>Modularização:</b> Declaração; passagem de parâmetro; retorno de valores e chamada de funções.<br><b>Estruturas de dados complementares:</b> Definição, declaração e manipulação de listas, filas, pilhas, etc. |
| <b>Bibliografia básica:</b><br>SILVA, Osmar Quirino. <b>Estrutura de dados e algoritmos usando C.</b> 1ª Ed, Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2007.   |

MANZANO, José Augusto N. G.; LOURENÇO, André Evandro; MATOS, Ecivaldo. **Algoritmos: técnicas de programação**. 2ª Ed, São Paulo: Érica, 2015.

ASCENCIO, A., F., G.; DE CAMPOS, E., A., V. **Fundamentos da Programação de Computadores**. 3ª Ed, São Paulo: Pearson, 2012.

**Bibliografia complementar:**

SZWARCFITER, Jaime Luís; MARKENZON, Lilian. **Estruturas de Dados e seus algoritmos**. 3ª Ed, Rio de Janeiro: LTC, 2010.

DEITEL, Paul J.; DEITEL, Harvey M. **C: como programar**. 6ª Ed, São Paulo: Pearson, 2011.

DAMAS, Luís. **Linguagem C**. 10ª Ed, Rio de Janeiro: LTC, 2007.

MEDINA, Marco; FERTIG, Cristina. **Algoritmos e programação: teoria e prática**. 2ª Ed, São Paulo: Novatec, 2005.

BORATTI, Isaias Camilo; OLIVEIRA, Álvaro Borges de. **Introdução à programação: algoritmos**. 3ª Ed, Florianópolis: Visual Books, 2007.

**Disciplina:** Cálculo II

**Carga Horária:** 90 h de teoria presencial

**Período:** 2º

**Objetivos:**

**Geral:**

Aplicar os conhecimentos de Matemática em questões envolvendo as áreas de física, engenharia e outras áreas do conhecimento.

**Específicos:**

Resolver problemas práticos sobre funções de várias variáveis. Calcular derivadas parciais de uma função. Resolver problemas de otimização utilizando derivadas parciais. Resolver problemas práticos utilizando integrais múltiplas. Resolver problemas práticos envolvendo funções vetoriais. Utilizar os Teoremas de Green, Gauss e Stokes.

**Ementa:** Técnicas de integração. Integrais impróprias. Funções reais de mais de uma variável real. Continuidade. Derivada parcial. Diferenciação. Aplicação da derivada parcial (máximos e mínimos e o método dos multiplicadores de Lagrange). Integral múltipla (coordenadas cartesianas e curvilíneas). Mudanças de variáveis. Aplicações da integral múltipla (cálculo de áreas e volumes). Compreender e aplicar os conceitos de derivada e integral de funções vetoriais. Aplicar os teoremas da divergência e Stokes em alguns casos particulares.

**Pré e/ou correquisitos:** Cálculo I.

**UNIDADE 1: Curvas Planas e Coordenadas Polares**

1. Técnicas de integração: Integração de funções racionais por frações parciais. Integração por substituição trigonométrica.
2. Integrais impróprias.
3. Curvas planas e equações paramétricas;
4. Tangentes a curvas;
5. Sistemas de coordenadas polares;
6. Áreas em coordenadas polares.

**UNIDADE 2: Funções de Várias Variáveis**

1. Definição e exemplos de funções de várias variáveis.
2. Gráficos, curvas de nível e superfícies de nível.
3. Limite e continuidade.

**UNIDADE 3: Derivadas Parciais**

1. Derivadas parciais
2. Diferenciabilidade.
3. Diferencial.
4. Regra da Cadeia.
5. Derivação implícita – teorema da função implícita.
6. Teorema da função inversa.
7. Derivadas parciais de ordem superior – teorema de Schwarz.
8. Plano tangente e vetor gradiente.

9. Derivada direcional.
10. Máximos e mínimos de funções de duas variáveis.
11. Multiplicadores de Lagrange.
12. Aplicações

#### **UNIDADE 4: Integral Dupla**

1. A integral dupla.
2. Interpretação geométrica da integral dupla.
3. Propriedades.
4. Cálculo da integral dupla como uma integral iterada.
5. Mudança de variáveis em integrais duplas – coordenadas polares.
6. Aplicações.

#### **UNIDADE 5: Integral Tripla**

1. Definição e propriedades da integral tripla.
2. Cálculo da integral tripla como integrais iteradas.
3. Mudança de variáveis em integrais triplas – coordenadas cilíndricas, coordenadas esféricas, Jacobiano.
4. Aplicações.

#### **UNIDADE 6: Funções Vetoriais de uma Variável**

1. Definição, exemplos e operações com funções vetoriais de uma variável.
2. Limite e continuidade.
3. Derivada – interpretação geométrica.
4. Curvas - equação vetorial.
5. Parametrização de algumas curvas: reta, circunferência, elipse, hipérbole.

#### **UNIDADE 7: Funções Vetoriais de Várias Variáveis**

1. Definição e exemplos de funções vetoriais de várias variáveis.
2. Limite e continuidade.
3. Campos escalares e vetoriais.
4. Gradiente de um campo escalar – interpretação geométrica.
5. Divergência de um campo vetorial.
6. Rotacional de um campo vetorial.
7. Campos vetoriais conservativos

#### **UNIDADE 8: Integrais Curvilíneas**

1. Integrais de linha de campos escalares.
2. Integrais curvilíneas de campos vetoriais.
3. Independência de caminho nas integrais de linha.
4. Teorema de Green.

#### **UNIDADE 9: Integrais de Superfície**

1. Representação paramétrica de uma superfície.
2. Área de uma superfície.
3. Integral de superfície de um campo escalar.
4. Integral de superfície de um campo vetorial.
5. Teorema da divergência.
6. Teorema de Stokes.

**Bibliografia básica:**

HOFFMANN, Laurence D.; BRADLEY, Gerald L. **Cálculo**: um curso moderno e suas aplicações. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC- Livros Técnicos e Científicos, 2008.

WEIR, Maurice D.; HASS, Joel; GIORDANO, Frank R. **Cálculo [de] George B. Thomas**: volume 2. 11. ed. São Paulo: Addison-Wesley, 2009.

SIMMONS, George Finley. **Cálculo com geometria analítica**: volume 2. São Paulo: Makron Books, 1988.

**Bibliografia complementar:**

LEITHOLD, Louis. **O cálculo com geometria analítica [volume 2]**. São Paulo: Harbra, 1994.

GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um curso de cálculo**: vol. 2. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos, 2001. xii, 476 p. ISBN 9788521612803.

GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um curso de cálculo**: vol. 3. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2002. xi, 362 p. ISBN 9788521612575.

STEWART, James. **Cálculo**. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010. 2 v. (xxix, 1077 p.) ISBN 9788522106608.

ROGAWSKI, Jonathan David. **Cálculo [volume 2]**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Ciência dos Materiais  |
| <b>Carga Horária:</b> 60 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> 2º  |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b></p> <p>Compreender a classificação dos diversos tipos de materiais e a correlação entre as propriedades características e suas estruturas atômicas.</p> <p><b>Específicos:</b></p> <p>Classificar os materiais, descrever as interações e as imperfeições atômicas, reconhecer os fatores que influenciam a difusão e sua importância nos processos de fabricação, descrever e utilizar as propriedades mecânicas na seleção de materiais, interpretar diagramas de fases e utilizá-los para descrever as fases em função das condições termodinâmicas, descrever as distinguir entre as reações eletroquímicas de oxidação e de redução, descrever par galvânico, semipilha-padrão e eletrodo-padrão de hidrogênio, determinar a taxa de oxidação de um metal, dada a densidade de corrente da reação, listar cinco medidas comumente consideradas para prevenção da corrosão, listar e discutir, de forma sucinta, três fatores sobre os quais um engenheiro tem controle e que afetam o custo de um produto, discutir as questões de reciclagem/descarte em relação a metais, vidros, polímeros, borrachas e materiais compósitos</p> <p><b>Ementa:</b> Classificação dos materiais; estrutura atômica e ligações interatômicas; estruturas cristalinas; imperfeições em sólidos; difusão; propriedades mecânicas dos materiais; diagramas de fase; corrosão e degradação dos materiais, questões econômicas, ambientais e sociais na ciência e engenharia de materiais.</p> |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.  |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Classificação dos materiais:</b> Metais; cerâmicas; polímeros; compósitos; semicondutores e biomateriais.</p> <p><b>Estrutura atômica e ligações químicas:</b> Conceitos fundamentais. Modelo atômico. Força de ligação e energias. Ligação interatômica primária. Ligações secundárias. Moléculas.</p> <p><b>Estrutura dos sólidos cristalinos:</b> Conceitos fundamentais. Células unitárias. Estruturas cristalinas de metais. Cálculo de densidade. Direções e planos cristalinos. Densidade atômica linear e planar. Estruturas cristalinas compactas. Materiais policristalinos. Anisotropia. Difração de raios X.</p> <p><b>Imperfeições nos sólidos:</b> Defeitos pontuais. Discordâncias. Defeitos interfaciais e volumétricos.</p> <p><b>Difusão atômica:</b> Mecanismos de difusão. Primeira e segunda Leis de Fick. Fatores que influenciam na difusão. Exemplos de difusão em materiais de engenharia.</p>  |



**Propriedades mecânicas dos materiais:** Deformação elástica. Deformação plástica. Curva tensão versus deformação. Dureza.

**Diagrama de fases:** Definições e conceitos. Transformações de fases binários. Reações invariantes. O sistema ferro-carbono. Diagramas de fases ternários.

**Corrosão e degradação dos materiais:** Corrosão de metais; Corrosão de materiais cerâmicos; Degradação de polímeros.

**Questões econômicas, ambientais e sociais na ciência e engenharia de materiais:** Considerações econômicas (projeto de componente, materiais, técnicas de fabricação); Considerações ambientais e sociais (questões sobre reciclagem na ciência e engenharia de materiais).

#### **Bibliografia básica:**

CALLISTER, William D. **Ciência e engenharia de materiais:** uma introdução. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2008.

VAN VLACK, Lawrence H. **Princípios de ciência e tecnologia dos materiais.** 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, c2003.

#### **Bibliografia complementar:**

SMALLMAN, R. E.; NGAN, A. H. W. **Physical metallurgy and advanced materials.** 7. ed. Oxford, UK: Butterworth Heinemann, c2007.

SHACKELFORD, James F. **Ciência dos materiais.** 6. ed. São Paulo: Prentice-Hall do Brasil, 2008.

REMY, A.; GAY, M.; GONTHIER, R. **Materiais.** São Paulo: Hemus, 1990.

ASHBY, M. F; JONES, David R. H. **Engenharia de materiais:** volume II. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

**Disciplina:** Ciências do Ambiente

**Carga Horária:** 30 h de teoria presencial

**Período:** 2º

**Objetivos:**

**Geral:**

Integrar conhecimentos de Ciências Naturais, Ecologia e Evolução, numa perspectiva socioambiental e econômica, permitindo a compreensão da relação do homem sobre os processos naturais.

Compreender a importância dos ambientes naturais para a sobrevivência do homem e o equilíbrio na Terra.

Desenvolver valores e atitudes sobre a questão ambiental, despertando a consciência de preservação e do uso sustentável dos recursos naturais.

Estudar formas de degradação do meio ambiente, decorrentes das atividades humanas, procurando identificar suas causas, além de medidas preventivas e mitigadoras.

**Específicos:**

Descrever aspectos histórico-geográficos, econômicos e populacionais envolvidos no crescimento das cidades, reconhecendo os principais impactos gerados pela urbanização.

Correlacionar as ações do homem com os diferentes tipos de poluição ambiental, abordando suas principais consequências em nível regional e global.

Caracterizar e exemplificar os diferentes níveis de organização ecológica.

Diferenciar cadeias e teias alimentares, identificando a importância dos diferentes níveis tróficos na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas.

Construir pirâmides ecológicas, considerando os princípios básicos da circulação de matéria e energia nos ecossistemas.

Identificar fatores que alteram a dinâmica das populações naturais, considerando potencial biótico, capacidade de suporte e resistência ambiental.

Visualizar e descrever a importância da circulação da água, dos compostos nitrogenados, além do carbono e oxigênio nos ecossistemas.

Caracterizar os principais ecossistemas da Terra, além dos biomas brasileiros, considerando aspectos histórico-geográficos, fatores abióticos, zoobotânicos e ecológicos, identificando adaptações e interações entre seres vivos.

Identificar os principais usos e impactos antrópicos sobre os biomas brasileiros, elaborando propostas mitigadoras para os mesmos.

Discutir criticamente temas ambientais relevantes da atualidade, utilizando terminologia técnico-científica.

**Ementa:** Problemas ambientais e sustentabilidade; ecologia urbana; evolução urbana; desequilíbrios ambientais; ecologia geral (níveis de organização ecológica, transferência de matéria e energia, dinâmica populacional, ciclos biogeoquímicos e sucessão ecológica);

biodiversidade; ecossistemas da Terra e biomas brasileiros - usos e impactos antrópicos; atualidades ambientais.

**Pré e/ou correquisitos:** Não há.

**Conteúdos:**

**Problemas ambientais:** Causas dos problemas ambientais; Sustentabilidade e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentáveis (ODS);

**Ecologia urbana:** Evolução das cidades e impactos da urbanização; Aspectos histórico-geográficos, econômicos e populacionais; regionalização administrativa; evolução urbana e mudanças da paisagem;

**Ecologia geral:** Níveis de organização ecológica; Transferência de matéria e energia: cadeias alimentares e pirâmides ecológicas; Dinâmica populacional: densidade, fatores limitantes, potencial biótico e resistência ambiental; Ciclos biogeoquímicos (água, nitrogênio, carbono e oxigênio); Sucessão ecológica;

**Biodiversidade e ambientes naturais:** Interações entre seres vivos; Ações humanas e a perda de biodiversidade na Terra; Ecossistemas da Terra e biomas do Brasil: localização, caracterização abiótica, flora e fauna, usos e impactos antrópicos;

**Atualidades ambientais:** Resíduos sólidos/lixo eletrônico; poluições automotiva, sonora e visual; poluição plástica; energias alternativas e meio ambiente; metais perigosos à saúde humana.

**Bibliografia básica:**

MILLER, G. T. **Ciência Ambiental**. 1a Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2007.

MONTIBELLER-FILHO, Gilberto. **Empresas, desenvolvimento e ambiente: diagnóstico e diretrizes de sustentabilidade**. 1. ed. São Paulo: Manole, 2007.

PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo; PELICIONI, Maria Cecília Focesi (Ed.). **Educação ambiental e sustentabilidade**. Barueri: Manole, 2005.

**Bibliografia complementar:**

BRAGA, Benedito et al. **Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 9. ed. rev. e ampl. São Paulo: Gaia, 2004.

PRESS, Frank et al. **Para entender a Terra**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BARSANO, Paulo Roberto; BARBOSA, Rildo Pereira. **Meio ambiente: guia prático e didático**. São Paulo: Érica, 2012.

BOTKIN, Daniel B.; KELLER, Edward A. **Ciência ambiental: Terra, um planeta vivo**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2011.

|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Controle Dimensional  |
| <b>Carga Horária:</b> 30 h de teoria presencial  |
| <b>Período:</b> 2º   |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Conhecer e usar corretamente os instrumentos de medição. Dar subsídios conceituais de metrologia e conhecimentos práticos aplicados ao controle dimensional e qualidade.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Aprender os princípios básicos envolvidos na realização das medições, como o controle dimensional e geométrico, o princípio de funcionamento e a seleção dos instrumentos para a medição de distâncias, de ângulos e de irregularidades microgeométricas das superfícies das peças mecânicas.</p>  |
| <p><b>Ementa:</b> Conceitos básicos; Sistemas de tolerância e ajuste; Tolerâncias geométricas; Rugosidade superficial; Sistemas de medição; Medição de roscas e engrenagens; Outros instrumentos de medição.</p>   |
| <p><b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.</p>  |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Conceitos fundamentais:</b> Introdução à Metrologia. Evolução e história do desenvolvimento da área de Metrologia. Terminologia. Sistema internacional de unidades. Medição direta e indireta. Padrões e calibração: Blocos padrões. Uso correto do paquímetro, micrômetro e relógio comparador.</p> <p><b>Sistema de tolerâncias e ajustes:</b> Intercambiabilidade e tolerâncias; Definições básicas, qualidade de fabricação e tolerâncias; Sistema de tolerâncias e ajustes; Ajustes com folga e interferência.</p> <p><b>Tolerâncias geométricas:</b> Definição de tolerâncias geométricas e norma técnica brasileira; Desvios de forma: reticidade, planicidade, circularidade e cilindridade; Desvios de posição: paralelismo, perpendicularidade, inclinação, concentricidade e coaxialidade, simetria; Desvios de batimento; Técnicas e instrumentos de medição: Relógio comparador, nível eletrônico, autocolimador.</p> <p><b>Rugosidade superficial:</b> Definição e princípio de medição da rugosidade superficial; Principais parâmetros usados para quantificar a rugosidade; Simbologia e aplicações; Instrumentos e técnicas de medição: Rugosímetros e Perfilômetros.</p> <p><b>Sistemas de medição:</b> Princípios de medição e construção dos instrumentos de medição. Erros de medição e propagação de erros. Escalas de medição de comprimentos e ângulos. Instrumentos convencionais e princípios de medição: Paquímetro, micrômetro, goniômetro, etc.</p> |

**Medição de roscas e engrenagens:** Roscas: tipos de roscas, elementos e classificação, parâmetros, técnicas e instrumentos de medição; Engrenagens: tipos de engrenagens, parâmetros, técnicas e instrumentos de medição; Microscópio de medição e projetor de perfil.

**Outros instrumentos de medição:** Máquinas de medição por coordenadas: aplicações industriais, princípios e tipos construtivos, escalas de medição, erros e calibração.

**Bibliografia básica:**

NOVASKI, Olívio. **Introdução à engenharia de fabricação mecânica**. São Paulo: Edgard Blücher, 1994.

GONÇALVES Jr., ALBERTAZZI, A.; DE SOUSA, A. R. **Fundamentos de metrologia científica e industrial**. 1. ed. BARUERI: Manole, 2008.

LIRA, F. A. **Metrologia na indústria**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2005.

**Bibliografia complementar:**

DOTSON, Connie L. **Fundamentals of dimensional metrology**. 5. ed. Clifton Park, NY: Cengage Learning, c2006.

AGOSTINHO, Oswaldo Luiz; RODRIGUES, Antonio Carlos dos Santos; LIRANI, João. **Tolerâncias, ajustes, desvios e análise de dimensões**. São Paulo: Edgard Blücher, 1977.

FARAGO, Francis T.; CURTIS, Mark A. **Handbook of dimensional measurement**. 4. ed. New York: Industrial Press, c2007.

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Desenho Mecânico II  |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h de prática presencial  |
| <b>Período:</b> 2º  |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Elaborar e interpretar desenhos mecânicos e correlacionados com auxílio de computador e softwares de desenho técnico.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Elaborar e interpretar desenhos de máquinas, componentes mecânicos, conjuntos mecânicos, equipamentos mecânicos, instalações mecânicas, tubulações industriais e instalações industriais em geral, estruturas metálicas, ar condicionado, soldas e uniões, caldeiraria, entre outros assuntos correlatos e elaboração das especificações do material das peças nos desenhos por meio do auxílio de computador e software de desenho técnico. Aprender a trabalhar com software de desenho paramétrico (Inventor, Solid Edge, Solid Works ou Similar).</p>  |
| <p><b>Ementa:</b> Representação de elementos de máquinas; Desenvolvimento de desenhos de projetos mecânicos com respectivas vistas ortogonais e perspectiva; Desenhos em conjuntos em vistas explodidas; Apresentação dos principais programas de CAD 3D comercialmente disponíveis; Introdução ao software de desenho 3D; Ferramentas e aplicação do software de desenho 3D para desenhos técnicos mecânicos.</p>  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Desenho Mecânico I.  |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Introdução do software de desenho técnico - CAD:</b> Apresentação dos principais programas de CAD; Configurações; Comandos básicos; Comandos de formas geométricas; Comandos básicos de modificações; Comandos básicos de aferições e edições; Dimensionamento; Parametrização, blocos, blocos dinâmicos e configuração; Comandos básicos de impressão e plotagem.</p> <p><b>Desenhos de elementos de máquina:</b> Parafusos, porcas, arruelas, rebites, pinos, contrapinos, eixos, chavetas, polias; correias, engrenagens, rolamentos, mancais de deslizamento, cabos de aço, molas, gancho forjado, catraca.</p> <p><b>Noções de projeto:</b> Representação de conjuntos e detalhes mecânicos.</p> <p><b>Lista de material:</b> Montagem de descritivos técnicos, apresentação de componentes e conjuntos mecânicos.</p> <p><b>Desenhos de juntas soldadas:</b> Introdução, representação da soldagem, da brasagem e colagem. Símbolos e posição dos símbolos nos desenhos, cotas de cordões de solda.</p> <p><b>Desenhos de tubulações:</b> Fluxograma de Tubulações; Isométrico de tubulações; Planta baixa de Tubulações; Componentes de tubulações: flanges, tubos, curvas, tês, válvulas.</p> <p><b>Desenhos de planificação:</b> Planificação de elementos da caldeiraria.</p> <p><b>Desenhos de estruturas metálicas e trabalhos em chapas:</b> Representação de colunas, tesouras e terças; Desenvolvimento de projeções das conexões dos elementos de das estruturas</p> |

metálicas.

**Bibliografia básica:**

BALDAM, Roquemar de Lima. **Autocad 2010**: utilizando totalmente. 1. ed. São Paulo: Érica, 2009.

LIMA, Claudia Campos Netto Alves de. **Estudo dirigido de AutoCad 2015**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2014.

CRUZ, Michele David da. **Autodesk Inventor Professional 2016**: desenhos, projetos e simulações. São Paulo: Érica, 2015.

**Bibliografia complementar:**

SILVA, Arlindo et al. **Desenho técnico moderno**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2006.

RODRIGUES, Alessandro Roger et al. **Desenho técnico mecânico**: projeto e fabricação no desenvolvimento de produtos industriais. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

PROVENZA, Francesco. **Desenhista de máquinas**. São Paulo: Pro-tec, [19--].

FRENCH, Thomas Ewing; VIERCK, Charles J. **Desenho técnico e tecnologia gráfica**. 8. ed. atual., rev. e ampl. São Paulo: Globo, 2005.

MANFÉ, Giovanni; POZZA, Rino; SCARATO, Giovanni. **Desenho técnico mecânico**: curso completo para as escolas técnicas e ciclo básico das faculdades de engenharia, 3. São Paulo: Hemus, c2008.

**Disciplina:** Física I

**Carga Horária:** 60 h de teoria presencial

**Período:** 2º

**Objetivos:**

**Geral:**

- Relacionar fenômenos naturais com os princípios e leis físicas que os regem;
- Utilizar a representação matemática das leis físicas como instrumento de análise e previsão das relações entre grandezas e conceitos;
- Aplicar os princípios e leis físicas na solução de problemas práticos.

**Específicos:**

- Relacionar matematicamente fenômenos físicos;
- Resolver problemas de engenharia e ciências físicas.

**Ementa:** Medidas e Unidades; Movimento Unidimensional; Movimento Bi e Tridimensionais; Força e Leis de Newton; Dinâmica da Partícula; Trabalho e Energia; Conservação de Energia; Sistemas de Partículas e Colisões; Cinemática Rotacional, Dinâmica Rotacional e Momento Angular.

**Pré e/ou correquisitos:** Cálculo I (CO).

**Conteúdos:**

**UNIDADE 1: Medidas e Unidades**

- 1.1 Grandezas físicas, padrões e unidades;
- 1.2 Sistema Internacional de unidades;
- 1.3 Os padrões do tempo, comprimento e massa;
- 1.4 Algarismos significativos;
- 1.5 Análise dimensional.

**UNIDADE 2: Movimento Unidimensional**

- 2.1 Cinemática da partícula;
- 2.2 Descrição de movimento;
- 2.3 Velocidade média;
- 2.4 Velocidade instantânea;
- 2.5 Movimento acelerado e aceleração constante;
- 2.6 Queda livre e medições da gravidade.

**UNIDADE 3: Movimento Bi e Tridimensional**

- 3.1 Vetores e Escalares;
- 3.2 Álgebra Vetorial;
- 3.3 Posição, velocidade e aceleração;
- 3.4 Movimento de projéteis;
- 3.5 Movimento circular;
- 3.6 Movimento relativo.



#### **UNIDADE 4: Força e Leis de Newton**

- 4.1 Primeira lei de Newton - Inércia;
- 4.2 Segunda lei de Newton - Força;
- 4.3 Terceira lei de Newton - Interações;
- 4.4 Peso e massa;
- 4.5 Tipos de forças.

#### **UNIDADE 5: Dinâmica da Partícula**

- 5.1 Forças de atrito;
- 5.2 Propriedades do atrito;
- 5.3 Força de arrasto;
- 5.4 Movimento Circular Uniforme;
- 5.5 Relatividade de Galileu.

#### **UNIDADE 6: Trabalho e Energia**

- 6.1 Trabalho de uma força constante;
- 6.2 Trabalho de forças variáveis;
- 6.3 Energia cinética de uma partícula;
- 6.4 O teorema trabalho-energia cinética;
- 6.5 Potência e rendimento.

#### **UNIDADE 7: Conservação de Energia**

- 7.1 Forças conservativas e dissipativas;
- 7.2 Energia potencial;
- 7.3 Sistemas conservativos;
- 7.4 Curvas de energias potenciais;
- 7.5 Conservação de energia de um sistema de partículas.

#### **UNIDADE 8: Sistemas de Partículas e Colisões**

- 8.1 Sistemas de duas partículas e conservação de momento linear;
- 8.2 Sistemas de muitas partículas e centro de massa;
- 8.3 Centro de massa de sólidos;
- 8.4 Momento linear de um sistema de partículas;
- 8.5 Colisões e impulso;
- 8.6 Conservação de energia e momento de um sistema de partículas;
- 8.7 Colisões elásticas e inelásticas;
- 8.8 Sistema de massa variável.

#### **UNIDADE 9: Cinemática e Dinâmica Rotacional**

- 9.1 Movimento rotacional e variáveis rotacionais;
- 9.2 Aceleração angular constante;
- 9.3 Grandezas rotacionais escalares e vetoriais;
- 9.4 Energia cinética de rotação;
- 9.5 Momento de inércia;
- 9.6 Torque de uma força;
- 9.7 Segunda lei de Newton para a rotação;
- 9.8 Trabalho e energia cinética de rotação.

#### **UNIDADE 10: Momento Angular**

- 10.1 Rolamento e movimentos combinados;
- 10.2 Energia cinética de rolamentos;
- 10.3 Momento angular;
- 10.4 Conservação de momento angular;
- 10.5 Momento angular de um sistema de partículas;
- 10.6 Momento angular de um corpo rígido.

**Bibliografia básica:**

YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. **Física I: mecânica**. 12. Ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2008.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl (Colab.). **Fundamentos de física: mecânica**, volume 1. 8. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. **Física para cientistas e engenheiros: volume 1, mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica**. 6. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

**Bibliografia complementar:**

NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Curso de física básica 1: mecânica**. 4. ed. vr. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

CUTNELL, John D.; JOHNSON, Kenneth W. **Física: volume 1**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

KNIGHT, Randall D. **Física: Uma Abordagem Estratégica: Volume 1**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

BAUER, Wolfgang; WESTFALL, Gary D.; DIAS, Helio. **Física para universitários: Mecânica**. Porto Alegre: AMGH, 2012.

SERWAY, Raymond; JEWETT, John W. **Princípios de física: volume 1 - mecânica clássica e Relatividade**. 5. ed. São Paulo: Cengage, 2014.

|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Laboratório de Física   |
| <b>Carga Horária:</b> 30 h de prática presencial   |
| <b>Período:</b> 2º   |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Realizar experimentos com medidas de grandezas físicas;</li> </ul> <p><b>Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Reconhecer os erros inerentes ao processo de medição;</li> <li>● Operar diferentes instrumentos de medição;</li> <li>● Relacionar teoria e prática a partir da execução das atividades experimentais;</li> <li>● Analisar e interpretar gráficos e tabelas relacionadas a grandezas físicas.</li> </ul>  |
| <p><b>Ementa:</b> Origem e tipos de erros; Algarismos significativos; Incerteza, Desvio Médio e Desvio Padrão; Propagação de Erros; Linearização de Gráficos e Ajuste por Mínimos Quadrados. Atividade Prática: Queda Livre, Pêndulo Simples e sistema massa-mola, Calor específico, Princípio de Arquimedes, Lei de Snell-Descartes, Processos de Eletrização e Leis de Ohm.</p>  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.   |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>UNIDADE 1 - Medida e Teoria de Erros</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Erro, incerteza e algarismos significativos;</li> <li>1.2 Valor médio, desvio médio e desvio padrão;</li> <li>1.3 Propagação de incertezas</li> </ol> <p><b>UNIDADE 2 - Gráficos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Linearização de gráfico;</li> <li>2.2 Ajuste por mínimos quadrados</li> <li>2.3 Covariância e correlação.</li> </ol> <p><b>UNIDADE 3 - Experimentos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Queda livre - Determinação da gravidade;</li> <li>3.2 Pêndulo simples - Determinação da gravidade;</li> <li>3.3 Lei de Hooke - Determinação da constante elástica;</li> <li>3.4 Capacidade térmica - Determinação do calor específico;</li> <li>3.5 Sistema massa-mola - Determinação da constante elástica;</li> <li>3.6 Refração da luz - Determinação do índice de refração;</li> <li>3.7 Lei de Ohm - Determinação da resistência elétrica;</li> </ol> <p><b>UNIDADE 4 - Demonstrações</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Princípio de Arquimedes;</li> <li>4.2 Processos de Eletrização;</li> <li>4.3 Campo Magnético.</li> </ol> |

**Bibliografia básica:**

SOUZA, Maria Helena Soares de; SPINELLI, Walter. **Guia prático para cursos de laboratório: do material à elaboração de relatórios**. 1. ed. São Paulo: Scipione, 1997. 111 p. (Ponto de apoio) ISBN 8526233726 (broch.)

HELENE, Otaviano A. M.; VANIN, Vito R.. **Tratamento estatístico de dados em física experimental**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 1981. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 04 set. 2023.

MACHADO, Alessandra de Castro et al. **Introdução à física experimental**. Porto Alegre: SAGAH, 2021. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br>. Acesso em: 04/09/2023

**Bibliografia complementar:**

CAVALCANTE, Marisa Almeida; TAVOLARO, Cristiane R. C. **Física moderna experimental**. 3ª ed. Santana de Parnaíba: Editora Manole, 2015.

OGURI, Vitor. **Métodos estatísticos em física experimental**. 1ª ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

VUOLO, José Henrique. **Fundamentos da Teoria de Erros**. 2ª ed. São Paulo: Editora Blucher, 1996.

PIACENTINI, João J et al. **Introdução ao laboratório de física**. 5ª ed. Florianópolis: Editora UFSC, 2013.

SANTORO, Alberto et al. **Estimativa e erros em experimentos de física**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Editora UERJ, 2013.

*Ementário das disciplinas do 3º período*

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Equações Diferenciais  |
| <b>Carga Horária:</b> 60 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> 3º  |
| <b>Objetivos:</b><br><b>Geral:</b><br>Identificar e resolver problemas que envolvam equações diferenciais<br><b>Específicos:</b><br>Resolver problemas que envolvam equações diferenciais ordinárias de primeira ordem e de ordem superior;<br>Resolver problemas que envolvam sistemas de equações diferenciais de primeira ordem.<br>Estudar métodos básicos de solução de equações diferenciais;<br>Desenvolver a capacidade de aplicar o conteúdo em problemas reais.   |
| <b>Ementa:</b> Equações diferenciais de primeira ordem. O teorema de existência e unicidade para equações lineares. Equações diferenciais lineares de ordem superior. Transformada de Laplace. Sistemas de Equações Diferenciais de Primeira Ordem.   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Cálculo II.  |
| <b>Conteúdos:</b><br>Unidade I: Equações lineares;<br>1.1 O teorema de existência e unicidade;<br>1.2 Equações separáveis;<br>1.3 Equações homogêneas;<br>1.4 Equações exatas e fatores integrantes;<br>1.5 Existência e unicidade de soluções;<br>1.6 Aplicações de EDO's de 1ª ordem.<br><br>Unidade II: Equações homogêneas com coeficientes constantes;<br>2.1 Soluções fundamentais de equações lineares homogêneas;<br>2.2 Independência linear e o Wronskiano;<br>2.3 Raízes complexas da equação característica;<br>2.4 Raízes repetidas e redução de ordem;<br><br>Unidade III: Equação não homogênea:<br>3.1 Métodos dos coeficientes indeterminados;<br>3.2 Método de variação de parâmetro;<br>3.3 Aplicações de EDO's de ordem n;<br>3.4 Equações com termo não homogêneo descontínuo; |

Unidade IV: Solução de problemas de valores iniciais usando transformada de Laplace;

4.1 A transformada de Laplace

4.2 A transformada de Laplace inversa

4.3 Função degrau e função Delta de Dirac;

4.4 Convolução.

Unidade V: Sistemas de Equações Diferenciais de Primeira ordem;

5.1 Sistemas de Equações Diferenciais de Primeira Ordem;

5.2 Sistemas Lineares Homogêneos com Coeficientes Constantes;

5.3 Autovalores Complexos;

5.4 Matriz Fundamental;

5.5 Autovalores Repetidos;

5.6 Sistemas Lineares não Homogêneos.

#### **Bibliografia básica:**

BRANNAN, J. R.; BOYCE, W. E. **Equações diferenciais: uma introdução a métodos modernos e suas aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

BRONSON, Richard; COSTA, Gabriel B. **Equações diferenciais**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

ZILL, Dennis G. **Equações diferenciais com aplicações em modelagem**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016. xxiii, 437 p. [11 f. de lâm]. ISBN 9788522123896 (broch.).

BOYCE, William E.; DIPRIMA, Richard C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2006.

#### **Bibliografia complementar:**

CHICONE, C. **Ordinary differential equations with applications**. 2nd Ed. Missouri: Springer, 2006.

OERING, C. I.; LOPES, A. O. **Equações diferenciais ordinárias**. 3. Ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2008.

ZILL, Dennis G.; CULLEN, Michael R. **Equações diferenciais: volume 1**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 2001. 473 p.

ZILL, Dennis G.; CULLEN, Michael R. **Equações diferenciais: volume 2**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 2001

KREIDER, D. L.; KÜLLER, R. G.; OSTBERG, D. R. **Equações diferenciais**. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

DE FIGUEIREDO, D. G. **Equações diferenciais aplicadas**. Coleção Matemática Universitária. Rio de Janeiro: IMPA, 2001.

NAGLE, R. K.; SAFF, E.B.; SNIDER, A.D. **Equações diferenciais**. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2012.

**Disciplina:** Física III

**Carga Horária:** 75 h de teoria presencial

**Período:** 3º

**Objetivos:**

**Geral:**

Estudar os fenômenos naturais físicos eletromagnéticos identificando, diferenciando e analisando as grandezas estáticas magnéticas e elétricas, bem como os campos eletromagnéticos variantes no tempo.

**Específicos:**

Relacionar matematicamente fenômenos físicos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos.

Realizar experimentos com medidas de grandezas físicas;

Aplicar os princípios e leis físicas, do eletromagnetismo, na solução de problemas práticos.

**Ementa:** Carga Elétrica; Lei de Coulomb; Campo Elétrico; Lei de Gauss; Potencial Elétrico; Capacitância; Corrente Elétrica; Resistência e Resistividade; Leis de Ohm; Circuito Elétrico; Circuito RC; Leis de Kirchhoff; Campo Magnético; Efeito Hall; Força Magnética; Lei de Ampere; Lei de Faraday-Lenz; Indutância; Circuito RL; Oscilações Circuito LC; Oscilações Circuito RLC; Circuito de Corrente Alternada; Potência; Transformador; Equações de Maxwell; Magnetismo da Matéria.

**Pré e/ou correquisitos:** Cálculo I.

**Conteúdos:**

UNIDADE 1: A lei de Coulomb

1.1 Carga elétrica;

1.2 Condutores e isolantes;

1.3 A lei de Coulomb;

1.4 Distribuição contínua de cargas;

1.5 Conservação da carga.

UNIDADE 2: O campo elétrico

2.1 Conceito de campo;

2.2 O campo elétrico;

2.3 Campo elétrico de cargas pontuais;

2.4 Campo elétrico de distribuições contínuas;

2.5 Linhas de campo elétrico;

2.6 Uma carga pontual em um campo elétrico;

2.7 Dipolo elétrico.

UNIDADE 3: A lei de Gauss

3.1 O fluxo de um campo vetorial;

3.2 O fluxo de um campo elétrico;

3.3 A lei de Gauss;

**Disciplina:** Física III

**Carga Horária:** 75 h de teoria presencial

3.4 Aplicações da lei de Gauss;

3.5 Condutores;

UNIDADE 4: Energia potencial elétrica e potencial elétrico

4.1 Energia potencial;

4.2 Energia potencial elétrica;

4.3 Potencial elétrico;

4.4 Cálculo do potencial elétrico através do campo elétrico;

4.5 Potencial devido a cargas pontuais;

4.6 Potencial elétrico devido a distribuição contínua de cargas;

4.7 Cálculo do campo elétrico através do potencial elétrico;

4.8 Superfícies equipotenciais;

4.9 Potencial de um condutor carregado.

UNIDADE 5: As propriedades elétricas dos materiais

5.1 Tipos de materiais;

5.2 O condutor em um campo elétrico: condições estáticas e dinâmicas;

5.3 Materiais ôhmicos;

5.4 Isolante em um campo elétrico.

UNIDADE 6: Capacitância

6.1 Capacitores;

6.2 Capacitância;

6.3 Cálculo de capacitância;

6.4 Capacitores em série e em paralelo;

6.5 Armazenamento de energia em um campo elétrico;

6.6 Capacitor com dielétrico.

UNIDADE 7: Circuitos de corrente contínua

7.1 Corrente elétrica;

7.2 Força eletromotriz;

7.3 Análise de circuitos;

7.4 Campos elétricos em circuitos;

7.5 Resistores em série e em paralelo;

7.6 Transferência de energia em um circuito elétrico;

7.7 Circuitos RC.

UNIDADE 8: O campo magnético

8.1 interações magnéticas e pólos magnéticos;



**Disciplina:** Física III

**Carga Horária:** 75 h de teoria presencial

- 8.2 força magnética sobre uma carga em movimento;
- 8.3 cargas em movimento circular;
- 8.4 o efeito hall;
- 8.5 força magnética sobre um fio conduzindo uma corrente;
- 8.6 torque sobre uma espira de corrente.

UNIDADE 9: O campo magnético de uma corrente

- 9.1 campo magnético devido a uma carga em movimento;
- 9.2 campo magnético de uma corrente;
- 9.3 duas correntes paralelas;
- 9.4 campo magnético de um solenóide;
- 9.5 Lei de Ampère.

UNIDADE 10: A lei de indução de Faraday

- 10.1 os experimentos de Faraday;
- 10.2 lei de indução de Faraday;
- 10.3 lei de Lenz;
- 10.4 FEM de movimento;
- 10.5 geradores e motores;
- 10.6 campos elétricos induzidos.

UNIDADE 11: Propriedades magnéticas dos materiais

- 11.1 o dipolo magnético;
- 11.2 a força sobre um dipolo em um campo não uniforme;
- 11.3 magnetismo atômico e nuclear;
- 11.4 magnetização;
- 11.5 materiais magnéticos.

UNIDADE 12: Indutância

- 12.1 Indutância;
- 12.2 Cálculo de indutância;
- 12.3 Circuitos RL;
- 12.4 energia armazenada em um campo magnético;

UNIDADE 13 – Equações de Maxwell

- 13.1 A lei de Faraday
- 13.2 Equação Espaço-Temporal
- 13.3 Equações de Maxwell
- 13.4 Conceitos básicos da Onda Plana

**Disciplina:** Física III

**Carga Horária:** 75 h de teoria presencial

**Bibliografia básica:**

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl (colab.). **Fundamentos de física:** eletromagnetismo, volume 3. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC- Livros Técnicos e Científicos, 2009.

TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. **Física para cientistas e engenheiros:** volume 2, eletricidade e magnetismo, óptica. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2009.

NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Curso de física básica 3:** eletromagnetismo. 1. ed. São Paulo: E. Blücher, 1997.

**Bibliografia complementar:**

SERWAY, Raymond A.; JEWETT, John W. **Princípios de física:** volume 3. São Paulo: Cengage Learning, 2004.

YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. **Física III:** eletromagnetismo. 12. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2009.

HAYT, William Hart; BUCK, John A. **Eletromagnetismo.** 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

KNIGHT, Randall D. **Física:** uma abordagem estratégica: Volume 3 - Eletricidade e Magnetismo. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

BAUER, Wolfgang; WESTFALL, Gary D.; DIAS, Helio. **Física para universitários:** eletricidade e magnetismo. Porto Alegre: AMGH, 2012.

|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Introdução à Administração  |
| <b>Carga Horária:</b> 30 h de teoria presencial  |
| <b>Período:</b> 3º   |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Apresentar uma visão global dos fundamentos da ciência da administração.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Identificar e caracterizar princípios fundamentais das relações humanas no trabalho com foco em liderança;<br/>Conhecer as principais teorias da administração;<br/>Conhecer as tecnologias denominadas de leves no processo de reestruturação produtiva;<br/>Desenvolver uma visão de planejamento estratégico;<br/>Conhecer o sistema de planejamento denominado balanced scorecard;<br/>Elaborar um plano de gestão por projetos.</p>   |
| <p><b>Ementa:</b> Teoria geral da administração; introdução as áreas de estudo da administração; processo de reestruturação produtiva e as tecnologias leves; planejamento; balanced scorecard; relações humanas no trabalho; relações intrapessoais e interpessoais; gestão por projetos; mercado de capitais com ênfase em bolsa de valores.</p>   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.   |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Relações humanas no trabalho:</b> relações intra e inter-pessoais; processo de comunicação; liderança; motivação; equipe.</p> <p><b>Organizações voltadas para o aprendizado:</b> evolução dos sistemas de trabalho; reestruturação produtiva e as novas tecnologias de gestão: reengenharia, terceirização, downsizing, era do conhecimento, sms (qualidade, meio ambiente e segurança); teorias da administração.</p> <p><b>Planejamento:</b> estratégico; marketing: composto de marketing – 4 p's; tático; operacional; missão, visão, valores, temas estratégicos e método de análise de ambiente: swot; operacionalização através da utilização de metodologia do pdca.</p> <p><b>Gestão por projetos:</b> o que é um projeto; etapas de elaboração; planejamento; acompanhamento; ferramentas; relatórios.</p> <p><b>Balanced Scorecard – BSC:</b> definição; evolução histórica; perspectivas: finanças, clientes, processos e pessoas.</p> <p><b>Mercado de capitais:</b> bolsa de valores na visão administrativa; conceitos básicos; como aplicar.</p> |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>CHASE, Richard B; JACOBS, F. Robert; AQUILANO, Nicholas J. <b>Administração da produção e operações para vantagens competitivas.</b> 11ª ed. São Paulo: McGrawHill, 2006.</p> <p>MAXIMIANO, Antônio Cesar Amaru. <b>Teoria geral da administração:</b> da revolução urbana à revolução digital. 6. ed. rev. e atual. São Paulo: Atlas, 2006.</p>   |

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Planejamento estratégico: conceitos, metodologia, práticas**. 28. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

**Bibliografia complementar:**

RITZMAN, Larry P.; KRAJEWSKI, Lee J. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004. xii, 431 p. ISBN 9788587918383

GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. **Administração da produção e operações**. 8ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2001.

CHELSOM, John V.; PAYNE, Andrew C.; REAVILL, Lawrence R. P. **Gerenciamento para engenheiros, cientistas e tecnólogos**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC- Livros Técnicos e Científicos, 2006.

BOONE, Louis E.; KURTZ, David L. **Marketing contemporâneo**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. 2ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Linguagem de Programação   |
| <b>Carga Horária:</b> 60 h (15 h de teoria presencial, 45 h de prática presencial)  |
| <b>Período:</b> 3º  |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Desenvolver programas de computador usando uma linguagem de programação orientada a objetos.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Aprender os conceitos e boas práticas sobre as formas mais apropriadas para representação de objetos do mundo real e suas relações em programas.</p>  |
| <b>Ementa:</b> Elementos Básicos da linguagem, Conceitos de Orientação a Objetos, Programação Orientada a Objetos, Exceções, Programação baseada em componentes.  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Algoritmos e Estrutura de Dados.   |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Elementos básicos da linguagem:</b> Tipos de dados, Variáveis, Constantes, Expressões, Operadores, Controle de fluxo, Vetores e Matrizes.</p> <p><b>Conceitos de orientação a objetos:</b> Conceitos básicos, Encapsulamento de informação, Composição, Herança e Polimorfismo.</p> <p><b>Programação orientada a objetos:</b> Atributos, construtores, definição de métodos, sobrecarga de métodos, conversão entre tipos, tipos parcialmente definidos, espaços de nomes.</p> <p><b>Exceções:</b> Definição e captura de exceções, lançamento de exceções, hierarquia de exceções e exceções de aritmética.</p> <p><b>Programação baseada em componentes:</b> Propriedades, Eventos.</p> |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>MARQUES, Paulo; PEDROSO, Hernâni. <b>C# 2.0</b>. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2007.</p> <p>DAMAS, Luís. <b>Linguagem C</b>. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2007.</p> <p>KERNIGHAN, Brian W.; RITCHIE, Dennis M. <b>C: a linguagem de programação</b>. Rio de Janeiro: Elsevier, 1986.</p>   |
| <p><b>Bibliografia complementar:</b></p> <p>SILVA, Osmar Quirino. <b>Estrutura de dados e algoritmos usando C: fundamentos e aplicações</b>. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2007.</p> <p>MANZANO, José Augusto N. G.; LOURENÇO, André Evandro; MATOS, Ecivaldo. <b>Algoritmos: técnicas de programação</b>. 2. ed. São Paulo: Érica, 2015.</p> <p>COSTA, Eduard Montgomery Meira. <b>Programação em C para Windows</b>. 2. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, c2011.</p>  |

TENENBAUM, Aaron M.; LANGSAM, Yedidyah; AUGENSTEIN, Moshe J. **Estruturas de dados usando C**. São Paulo: Makron Books, 1995.

DEITEL, Paul J.; DEITEL, Harvey M. **C como programar**. 6. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011.

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Materiais de Construção Mecânica I   |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h (30 h de teoria presencial, 15 horas de prática presencial)  |
| <b>Período:</b> 3º  |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Conhecer materiais metálicos ferrosos utilizados na fabricação de componentes e sistemas mecânicos. Compreender as relações entre a estrutura interna dos materiais e suas propriedades e como modificá-las para sua otimização.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Estabelecer critérios de seleção de materiais, conhecer os tipos e saber selecionar os tratamentos térmicos mais adequados em ligas ferrosas, descrever e utilizar as características de diferentes destes materiais para seleção em aplicações na engenharia mecânica.</p>   |
| <b>Ementa:</b> Introdução à seleção de materiais: critérios. Classificação das ligas de aços. Metais e ligas ferrosas: aços estruturais, aços para arames e fios, aços resistentes ao desgaste, aços ferramentas, aços inoxidáveis, ferros fundidos. Tratamentos térmicos em ligas ferrosas.  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.  |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Transformações de fases em metais – desenvolvimento de microestrutura e alteração das propriedades mecânicas:</b> A cinética de reações no estado sólido. Transformações multifásicas. Diagramas de transformações isotérmicas. Diagramas de transformação por resfriamento contínuo. Comportamento mecânico de ligas ferro-carbono. Martensita revenida. Revisão das transformações de fases para ligas ferro-carbono.</p> <p><b>Processamento térmico de ligas metálicas:</b> Processos de recozimento. Normalização. Têmpera e revenimento. Tratamentos isotérmicos (austêmpera e martêmpera). Tratamentos termoquímicos (cementação, nitretação, cianetação, carbo-nitretação, boretação).</p> <p><b>Ligas ferrosas:</b> Fabricação dos aços e ferros fundidos. Aços carbono. Aços de baixa liga. Aços de alta liga (ferramenta e inoxidáveis). Ferros fundidos (branco, cinzento, nodular, maleável, grafítico compacto).</p> <p><b>Metalografia:</b> Técnicas metalográficas (preparação de amostras, ataque químico, microscopia óptica, interpretações de resultados).</p> |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>CALLISTER, William D. <b>Ciência e engenharia de materiais:</b> uma introdução. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2008.</p> <p>SILVA, André Luiz V. da Costa e; MEI, Paulo Roberto. <b>Aços e ligas especiais.</b> 3. ed. rev. São Paulo: Blücher, 2010.</p>  |
| <b>Bibliografia complementar:</b>   |

ASM INTERNATIONAL. Handbook Committee. (Dir.). ASM handbook: volume 1: properties and selection: irons, steels, and high-performance alloys. Ohio: ASM International, c1991.

ASM INTERNATIONAL. Handbook Committee. (Dir.). ASM handbook: volume 9: metallography and microstructures. Ohio: ASM International, 2004.

COLPAERT, Hubertus; SILVA, André Luiz V. da Costa e. **Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns**. 4. ed. rev. e atual. São Paulo: Edgard Blücher, 2008.

PADILHA, Angelo Fernando; AMBROZIO FILHO, Francisco. **Técnicas de análise microestrutural**. São Paulo: Hemus, 2004.

BHADESHIA, H. K. D. H.; HONEYCOMBE, R. W. K. Sir. **Steels: microstructure and properties**. 3. ed. Oxford: Elsevier, 2006.



|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Mecânica I   |
| <b>Carga Horária:</b> 60 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> 3º  |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Conhecer os esforços que atuam em estruturas e máquinas; Conhecer centroide, baricentro e momentos de inércias de chapas planas. Analisar um sistema mecânico estático.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Analisar as forças atuantes nas mais diversas formas de estruturas e máquinas; Determinar as forças de atritos que atuam em um corpo rígido; Determinar centroides, baricentros e momentos de inércia de chapas planas.</p>  |
| <p><b>Ementa:</b> Forças no plano. Equilíbrio de um ponto material no plano. Forças no espaço. Equilíbrio de um ponto material no espaço. Sistemas equivalentes de forças. Equilíbrio de um corpo rígido no plano e no espaço. Estruturas: treliças, máquinas e estruturas simples. Atrito. Forças distribuídas. Centróides de linhas, volumes e figuras compostas. Momento de inércia.</p>   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.  |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Sistemas de forças:</b> Classificação das forças; caracterização vetorial de uma força; componentes cartesianas (forças bidimensionais e tridimensionais); força definida pela intensidade e dois pontos; resultante de um sistema de força; movimento de uma força; momento resultante; Teorema de Varignon; binário (conjugado).</p> <p><b>Sistema de forças equivalentes:</b> Princípio da transmissibilidade e condições de equivalência; redução de um sistema de força; forças concorrentes; forças paralelas; forças coplanares; tissor.</p> <p><b>Equilíbrio de corpo rígido:</b> Diagrama de corpo livre; equilíbrio em duas e três dimensões; tipo de apoios e reações.</p> <p><b>Análise de estruturas:</b> Forças internas; análise de uma estrutura em geral; estruturas de máquinas - treliças (método dos nós e métodos das seções) e treliças espaciais.</p> <p><b>Atrito:</b> Força de atrito; problemas envolvendo atrito; atrito de correia.</p> <p><b>Forças distribuídas:</b> Cargas distribuídas e ação da pressão hidrostática.</p> <p><b>Centroides e baricentros:</b> Determinação geométrica dos centroides; tabela de centroides de áreas, linhas e volumes; centroide de um corpo composto; equilíbrio dos corpos considerando peso próprio distribuído.</p> <p><b>Momentos de inércia:</b> Determinação de momentos de inércia de área e massas; tabelas de momentos de inércia; teorema dos eixos paralelos.</p> |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>BEER, Ferdinand Pierre; JOHNSTON, E. Russell. <b>Mecânica vetorial para engenheiros:</b> estática. 5. ed. rev. São Paulo: Pearson Makron Books, 1994.</p>   |

MERIAM, J. L.; KRAIGE, L. G. **Mecânica para engenharia**: volume 1: estática. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2009.

HIBBELER, R. C. **Estática**: mecânica para engenharia, [volume 1]. 10. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

**Bibliografia complementar:**

SHAMES, Irving Herman. **Estática**: mecânica para engenharia, volume 1. 4. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

SHEPPARD, Sheri D.; TONGUE, Benson H. **Estática**: análise e projeto de sistemas em equilíbrio. Rio de Janeiro: LTC- Livros Técnicos e Científicos, 2007.

BORESI, Arthur P.; SCHMIDT, Richard J. **Estática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

PLESHA, Michael E.; GRAY, Gary L.; COSTANZO, Francesco. **Mecânica para engenharia**: estática. Porto Alegre: Bookman, 2014.

|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Termodinâmica I   |
| <b>Carga Horária:</b> 60 h de teoria presencial  |
| <b>Período:</b> 3º   |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Oferecer aos alunos uma compreensão clara e bem estruturada dos princípios básicos da termodinâmica.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Adquirir fundamentação teórica das propriedades termodinâmicas;<br/>Aplicar esses conhecimentos na solução dos problemas práticos em engenharia.</p>   |
| <b>Ementa:</b> Conceitos fundamentais. Propriedades de uma substância pura. Energia e a 1ª Lei da Termodinâmica. Entropia e a 2ª Lei da Termodinâmica. Irreversibilidade e exergia.  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.   |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Aplicações da termodinâmica e definições fundamentais:</b> Definição de Sistema e volume de controle (sistema aberto e fechado), vizinhança, fronteira, processo, estado, propriedades intensivas e extensivas. Aplicações da Termodinâmica. Unidades.</p> <p><b>Propriedades termodinâmicas, trabalho e calor:</b> Propriedades como funções de ponto; Diagramas PV e TV; Tabelas de propriedades; Modelo de Gás Ideal; Definição de trabalho como uma integral dependente do caminho; Definição de calor; Equivalência entre trabalho e calor.</p> <p><b>Primeira Lei da Termodinâmica:</b> Primeira lei para sistemas; Energia Interna; Entalpia; Calor específico a pressão constante e a volume constante. Primeira lei para volumes de controle; Simplificações para regimes permanente e uniforme.</p> <p><b>Segunda Lei da Termodinâmica:</b> Enunciados da Segunda Lei da Termodinâmica; Processos reversíveis e irreversíveis; Fatores que tornam irreversíveis um processo; Segunda Lei aplicada a ciclos termodinâmicos; Rendimento Térmico; Ciclo de Carnot; Desigualdade de Clausius.</p> <p><b>Entropia:</b> Definição de entropia; Entropia para uma substância pura; Variação de entropia; Geração de entropia; Balanço de entropia para sistemas fechados; Princípio do aumento da entropia; Balanço da taxa de entropia para volumes de controle; Processos isoentrópicos; Eficiências isoentrópicas.</p> <p><b>Exergia:</b> Energia disponível, trabalho reversível e irreversibilidade; Disponibilidade e eficiência pela segunda lei da termodinâmica; Equação do balanço de exergia.</p> |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>VAN WYLEN, Gordon J.; SONNTAG, Richard Ewin; BORGNAKKE, C. <b>Fundamentos da termodinâmica clássica.</b> São Paulo: Edgard Blücher, 1995.</p> <p>MORAN, Michael J.; SHAPIRO, Howard N. <b>Princípios de termodinâmica para engenharia.</b> 6. ed. Rio de Janeiro: LTC- Livros Técnicos e Científicos, 2009.</p>  |

ÇENGEL, Yunus A.; BOLES, Michael A. **Termodinâmica**. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

**Bibliografia complementar:**

LEVENSPIEL, Octave. **Termodinâmica amistosa para engenheiros**. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

IENO, Gilberto; NEGRO, Luiz. **Termodinâmica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2004.

POTTER, Merle C.; SCOTT, Elaine P. **Termodinâmica**. São Paulo: Thomson Learning, 2006.

MUNSON, Bruce Roy et al. **Introdução à engenharia de sistemas térmicos: termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de calor**. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

SANTOS, Nelson Oliveira dos. **Termodinâmica aplicada às termelétricas: teoria e prática**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

*Ementário das disciplinas do 4º período*

|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Cálculo Numérico  |
| <b>Carga Horária:</b> 60 h de teoria presencial  |
| <b>Período:</b> 4º   |
| <b>Objetivos:</b><br><b>Geral:</b><br>Aplicar técnicas numéricas à solução de problemas de engenharia.<br><b>Específicos:</b><br>Realizar aproximação de funções numericamente; Resolver equações diferenciais numericamente; Resolver integrais numericamente; Resolver sistemas de equações numericamente; Programar num ambiente de desenvolvimento aplicado ao cálculo numérico.   |
| <b>Ementa:</b> Introdução a um ambiente de programação aplicado ao cálculo numérico. Erros. Zeros reais de funções reais. Resolução de sistemas lineares. Resolução de sistemas não lineares. Ajuste de curvas. Interpolação polinomial. Integração numérica. Resolução numérica de equações diferenciais ordinárias.  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.   |
| <b>Conteúdos:</b><br><b>Introdução a um ambiente de programação:</b> o ambiente de programação: comandos básicos; Estruturas de controle: if, for e while; Sistemas de numeração: conversão de bases, operações matemáticas.<br><b>Análise de arredondamento em ponto flutuante:</b> Absoluto e relativo; Truncamento e arredondamento; Aritmética de ponto flutuante.<br><b>Zeros reais de funções reais:</b> Método da bissecção; Método do ponto fixo; Método de Newton; Método da secante.<br><b>Resolução de sistemas lineares:</b> Métodos diretos: Gauss e Fatoração LU; Métodos iterativos: Gauss–Jacobi e Gauss–Seidel.<br><b>Resolução de sistemas não-lineares:</b> Método de Newton.<br><b>Ajuste de curvas:</b> Método dos quadrados mínimos.<br><b>Interpolação polinomial:</b> Forma de Lagrange; Interpolação inversa.<br><b>Integração numérica:</b> Fórmulas de Newton–Cotes; Quadratura gaussiana; Erro na integração.<br><b>Resolução numérica de equações diferenciais ordinárias:</b> Problemas de valor inicial: Método de Euler, Métodos de Série de Taylor e de Runge–Kutta; Equações de ordem superior; Problemas de valor de contorno: Método das Diferenças Finitas. |
| <b>Bibliografia básica:</b><br>FRANCO, Neide Maria Bertoldi. <b>Cálculo numérico</b> . São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.<br>SPERANDIO, Décio; MENDES, João Teixeira; SILVA, Luiz Henry Monken e. <b>Cálculo numérico:</b> características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.  |

ARENALES, Selma Helena de Vasconcelos; DAREZZO, Artur. **Cálculo numérico**: aprendizagem com apoio de software. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

**Bibliografia complementar:**

CUNHA, M. Cristina C. **Métodos numéricos**. 2. ed. rev. e ampl. Campinas: Editora da UNICAMP, c2000.

BURIAN, Reinaldo; LIMA, Antonio Carlos de; HETEM JUNIOR, Annibal. **Cálculo numérico**. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, c2007.

PIRES, Augusto de Abreu. **Cálculo numérico**: prática com algoritmos e planilhas. São Paulo: Atlas, 2015.

RUGGIERO, Márcia A. Gomes; LOPES, Vera Lúcia da Rocha. **Cálculo numérico**: aspectos teóricos e computacionais. 2. ed. São Paulo: Madron Boonks, 1998.

MANZANO, José Augusto N. G.; LOURENÇO, André Evandro; MATOS, Ecivaldo. **Algoritmos**: técnicas de programação. 2. ed. São Paulo: Érica, 2015.

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Circuitos Elétricos  |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h (30 h de teoria presencial, 15 h de prática presencial)  |
| <b>Período:</b> 4º  |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Auxiliar na elaboração de projetos e análise de instalações elétricas para acionamento de máquinas e equipamentos.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Fornecer aos estudantes de Engenharia os conceitos básicos relacionados aos circuitos elétricos em corrente contínua e aos circuitos elétricos de corrente alternada;<br/>Conhecer as técnicas de resolução de circuitos elétricos;<br/>Conhecer o comportamento transitório dos circuitos elétricos.</p>   |
| <p><b>Ementa:</b> Grandezas elétricas e unidades. Elementos de circuitos, fontes ideais, independentes e controladas. Leis de Kirchoff. Divisores de tensão e de corrente. Técnicas de análise de circuitos de corrente contínua. Transitórios em Circuitos. Conceitos de Circuitos em corrente alternada. A transformada de Laplace aplicada aos circuitos elétricos. Técnicas de análise de circuitos de Corrente Alternada.</p>  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.  |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Grandezas elétricas e unidades:</b> Revisão de conceitos: Tensão, Corrente e Potência. Unidades elétricas no SI.</p> <p><b>Elementos de circuitos, fontes ideais, independentes e controladas:</b> O resistor, o indutor e o capacitor; Fontes de tensão e Fontes de corrente; Conceito de Nó, ramo e malha; Fontes controladas.</p> <p><b>Leis de Kirchoff:</b> Leis de Kirchoff para correntes e Leis de Kirchoff para tensões.</p> <p><b>Divisores de tensão e de corrente:</b> Associação de resistores, associação de indutores e associação de capacitores; Divisores de Tensão e Divisores de Corrente.</p> <p><b>Técnicas de análise de instalações de corrente contínua:</b> Transformação Y; Aplicações das leis de Kirchoff; Transformação de fontes; Circuito equivalente de Thevenin e Circuito equivalente de Norton. Teorema da superposição e teorema da máxima transferência de potência.</p> <p><b>Transitórios em instalações:</b> Circuitos RL e RC com carga inicial; A Constante de tempo; Circuitos RLC série.</p> <p><b>Conceitos de instalações em corrente alternada:</b> Tensões e correntes senoidais; Fasores.</p> <p><b>Técnicas de análise de circuitos em corrente alternada:</b> Aplicações das leis de Kirchoff.</p> <p><b>Práticas em instalações elétricas:</b> Uso do multímetro para medição de corrente, tensão e resistência. Testes e montagens de instalações elétricas.</p> |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>DORF, Richard C.; SVOBODA, James A. <b>Introdução aos circuitos elétricos</b>. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2008.</p>  |

CRUZ, Eduardo Cesar Alves; CHOEURI JÚNIOR, Salomão. **Eletrônica aplicada**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008.

FRANCHI, Claiton Moro. **Acionamentos elétricos**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2008.

**Bibliografia complementar:**

JOHNSON, David E.; HILBURN, John L.; JOHNSON, Johnny Ray. **Fundamentos de análise de circuitos elétricos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2000.

KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**: em apêndice as normas SB-4, SB-7 e P-SB-1, da Associação Brasileira de Normas Técnicas, que regulamentam o uso dos símbolos gráficos de eletricidade. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005.

ORSINI, Luiz de Queiroz; CONSONNI, Denise. **Curso de circuitos elétricos**: volume 1. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

ORSINI, Luiz de Queiroz; CONSONNI, Denise. **Curso de circuitos elétricos**: volume 2. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, c2004.

ROBBINS, Allan H.; MILLER, Wilhelm C. **Análise de circuitos**: teoria e prática: vol. 1. São Paulo: Cengage Learning, c2010.

ROBBINS, Allan H.; MILLER, Wilhelm C. **Análise de circuitos**: teoria e prática: vol. 2. São Paulo: Cengage Learning, c2010.

BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à análise de circuitos**. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2012.



|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Engenharia Econômica   |
| <b>Carga Horária:</b> 30 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> 4º  |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Apresentar a engenharia econômica como instrumento de decisão gerencial e capacitar os futuros engenheiros em análise e decisão de investimentos focando equipamentos no ambiente produtivo e o mercado de capitais.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Identificar as características das principais Teorias Econômicas e sua aplicabilidade no mundo real;<br/>Introduzir os conceitos básicos de Economia;<br/>Estabelecer as relações de equivalência para projeções de investimentos;<br/>Taxa de juros, Valor Presente Líquido e Custo de Capital;<br/>Aplicar os sistemas de Financiamento;<br/>Analisar as possibilidades de investir no Mercado de capitais.</p> |
| <p><b>Ementa:</b> Matemática financeira. Conceitos básicos de economia; Depreciação de equipamentos. Indicadores financeiros. Decisões de investimentos. Substituição e reposição de equipamentos. Múltiplos projetos de investimentos. Risco e incerteza. Tópicos especiais em engenharia econômica. Mercado de Capitais.</p>  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.  |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Matemática financeira:</b> Análise do dinheiro no tempo.</p> <p><b>Engenharia econômica:</b> Ferramentas para avaliar alternativas: valor presente, valor anual; Tomada de decisões em projetos: substituição e retenção; Efeitos da inflação;</p> <p><b>Depreciação</b></p> <p><b>Risco e incerteza</b></p> <p><b>Tópicos Especiais em Engenharia Econômica</b></p> <p><b>Bolsa de Valores, Fundos de Investimento, Tesouro Direto e Criptomoedas.</b></p>  |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>VANNUCCI, Luiz Roberto. <b>Matemática financeira e engenharia econômica:</b> princípios e aplicações. 2ª ed. São Paulo: Blucher, 2017.</p> <p>BLANK, Leland T. <b>Engenharia econômica.</b> 6. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.</p> <p>TORRES, Oswaldo Fadigas Fontes. <b>Fundamentos da engenharia econômica e da análise de projetos.</b> São Paulo: Thomson Learning, 2006.</p>   |
| <b>Bibliografia complementar:</b>   |

NEWNAN, Donald G.; LAVELLE, Jerome P. **Fundamentos de engenharia econômica**. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

SAMANNEZ, Carlos Patricio. **Engenharia econômica**. São Paulo: Pearson, 2009.

HOJI, Masakazu. **Administração financeira e orçamentária**. 9ª edição. São Paulo: Atlas, 2010.

SOUZA, Alceu; CLEMENTE, Ademir. **Decisões financeiras e análise de investimentos**. 6ª edição. São Paulo: Atlas, 2008.

FERREIRA, Roberto G. **Engenharia econômica e avaliação de projetos de investimentos: critérios de avaliação, financiamentos e benefícios fiscais, análise de sensibilidade e risco**. São Paulo: Atlas, 2009.

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Materiais de Construção Mecânica II  |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> 4º  |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/> Conhecer materiais metálicos não ferrosos e não metálicos utilizados na fabricação de componentes e sistemas mecânicos; compreender as relações entre a estrutura interna dos materiais e suas propriedades e como modificá-las para sua otimização; estabelecer critérios de seleção de materiais com base nos requisitos do projeto.</p> <p><b>Específicos:</b><br/> Estabelecer critérios de seleção de materiais; conhecer os tipos e saber selecionar os tratamentos térmicos mais adequados em ligas não ferrosas;<br/> Descrever e utilizar as características de diferentes destes materiais para seleção em aplicações na engenharia mecânica.</p>  |
| <p><b>Ementa:</b> Metais não ferrosos e suas ligas (características, propriedades e aplicações). Tratamentos térmicos em ligas de alumínio e de cobre. Materiais não metálicos (comportamento físico, propriedades e aplicações). Compósitos. Princípios de Seleção de Materiais.</p>   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.  |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Metais e ligas não ferrosas (características, propriedades e aplicações):</b> Ligas de alumínio, ligas de cobre, ligas de magnésio, ligas de titânio, ligas de níquel e ligas de baixo ponto de fusão (chumbo, estanho e zinco).</p> <p><b>Tratamentos térmicos em ligas de alumínio e de cobre:</b> Diagrama de equilíbrio das ligas de cobre e alumínio. Tratamentos térmicos comerciais em ligas de cobre e de alumínio: endurecimento por precipitação, homogeneização, recozimento pleno, alívio de tensões e solubilização.</p> <p><b>Materiais não metálicos:</b> Estrutura e propriedades das cerâmicas. Aplicações e processamento de materiais cerâmicos. Estruturas dos polímeros. Características, aplicações e processamento de polímeros.</p> <p><b>Compósitos:</b> Introdução. Compósitos reforçados por partículas. Compósitos reforçados com fibras. Compósitos estruturais.</p> <p><b>Princípios de seleção de materiais:</b> Mapas de propriedades de material. Procedimentos sistematizados de seleção. Seleção com base no processo de fabricação. Seleção com base em rigidez. Seleção com base em resistência mecânica. Seleção com base em tenacidade. Seleção com base em fadiga. Seleção com base em fluência. Seleção com base em resistência à corrosão.</p> |
| <b>Bibliografia básica:</b>   |

CALLISTER, JR., William D. **Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

Padilha, A., F. **Materiais de Engenharia: Microestrutura, Propriedades**. São Paulo: Hemus, 1997.

VAN VLACK, Lawrence H. **Princípios de ciência e tecnologia dos materiais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

FERRANTE, Maurizio. **Seleção de materiais**. 2. ed. São Carlos: EDUFSCAR, 2002.

**Bibliografia complementar:**

ASHBY, Michael F.; JONES, David. **Materiais de engenharia**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

Askeland, Donald R.; PHULÉ, Pradeep P. **Ciência e Engenharia dos Materiais**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

SMITH, William F.; HASHEMI, Javad. **Fundamentos de ciência e engenharia dos materiais**. Porto Alegre: Bookman, 2012.

ASM. **ASM Handbook: Properties and Selection: Nonferrous Alloys and Special-Purpose Materials Vol. 2**. United States: ASM International, 1990.

CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia Mecânica – Materiais de Construção Mecânica**, vol. 3. São Paulo: Pearson, 1986.

|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Mecânica dos Fluidos I  |
| <b>Carga Horária:</b> 60 h (45 h de teoria presencial, 15 h de prática presencial)   |
| <b>Período:</b> 4º   |
| <p><b>Objetivos:</b><br/> <b>Geral:</b><br/> Introduzir os conceitos fundamentais de mecânica dos fluidos utilizando, como motivação, a aplicação dos mesmos a processos e equipamentos industriais.</p> <p><b>Específicos:</b><br/> Auxiliar no desenvolvimento de uma metodologia ordenada para a solução de problemas; enfatizar conceitos físicos da mecânica dos fluidos e métodos de análise que se iniciam a partir dos princípios básicos.</p>   |
| <b>Ementa:</b> Introdução e conceitos fundamentais; Estática dos fluidos; Equações básicas para volumes de controle: continuidade, quantidade de movimento, energia; Análise dimensional e semelhança.   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.   |
| <p><b>Conteúdos:</b><br/> <b>Introdução:</b> Definição de fluido e propriedades. Métodos de análise. Dimensões e unidades.<br/> <b>Conceitos fundamentais:</b> A hipótese de meio contínuo. Campos de velocidade e tensão. Viscosidade. Tensão superficial. Classificação de escoamentos: permanente - transiente, laminar - turbulento, viscoso - não viscoso, incompressível - compressível, interno - externo.<br/> <b>Estática dos fluidos:</b> Equação básica. Forças sobre superfícies submersas. Empuxo e estabilidade.<br/> <b>Equações básicas na forma integral para um volume de controle:</b> Leis básicas para um sistema. Relações entre as derivadas do sistema e a formulação do volume de controle. Conservação de massa. Conservação de quantidade de movimento. Conservação de Energia.<br/> <b>Análise dimensional e semelhança.</b></p> |
| <p><b>Bibliografia básica:</b><br/> FOX, Robert W.; MCDONALD, Alan T.; PRITCHARD, Philip J. <b>Introdução à mecânica dos fluidos</b>. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2010.<br/> WHITE, Frank M. <b>Mecânica dos fluidos</b>. 6. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2007.<br/> ÇENGEL, Yunus A.; CIMBALA, John M. <b>Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações</b>. 3. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill Higher Education, 2015.</p>  |
| <p><b>Bibliografia complementar:</b><br/> POTTER, Merle C.; WIGGERT, D. C. <b>Mecânica dos fluidos</b>. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2004.<br/> MUNSON, Bruce Roy; YOUNG, Donald F.; OKIISHI, T. H. <b>Fundamentos da mecânica dos fluidos</b>. 4. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.<br/> BRUNETTI, Franco. <b>Mecânica dos fluidos</b>. 2. ed. rev. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.</p>   |

BISTAFA, Sylvio Reynaldo. **Mecânica dos fluidos**: noções e aplicações. São Paulo: Blücher, 2010.

ASSY, Tufi Mamed. **Mecânica dos fluidos**: fundamentos e aplicações. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Mecânica II   |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h de teoria presencial  |
| <b>Período:</b> 4º   |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Desenvolver no aluno uma base sólida dos conceitos e métodos da dinâmica e cinemática da partícula, de sistemas de partículas e corpos rígidos.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Capacitar o discente a utilizar princípios físicos e matemáticos para modelagem e análise do movimento de componentes mecânicos.</p>  |
| <b>Ementa:</b> Cinemática de partículas. Cinética de partículas. Cinética de sistemas de partículas.   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.   |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Cinemática de partículas para engenharia:</b> Conceitos básicos: força, massa, tempo, espaço, partícula e corpo rígido. Movimento retilíneo. Movimento curvilíneo plano: movimento em coordenadas retangulares, movimento em coordenadas tangencial e normal, movimento circular e movimento em coordenadas polares. Movimento curvilíneo espacial: movimento em coordenadas retangulares, movimento em coordenadas cilíndricas e movimento em coordenadas esféricas. Movimento relativo. Movimento restrito de partículas conectadas.</p> <p><b>Cinética de partículas para engenharia:</b> Dinâmica de partículas para engenharia: 2ª Lei de Newton e equações do movimento. Movimento retilíneo. Movimento curvilíneo e equações do movimento em coordenadas retangulares, coordenadas tangencial e normal e coordenadas polares. Trabalho e Energia cinética. Energia potencial. Impulso linear e Quantidade de Movimento linear. Impulso angular e quantidade de movimento angular. Impacto. Movimento com força central. Movimento Relativo.</p> <p><b>Cinética de sistemas de partículas para engenharia:</b> 2ª Lei de Newton Generalizada. Trabalho e energia. Impulso e quantidade de movimento. Conservação da energia e quantidade de movimento. Sistemas com massa variável.</p> |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>BEER, Ferdinand Pierre; JOHNSTON, E. Russell; CLAUSEN, William E. <b>Mecânica vetorial para engenheiros:</b> dinâmica. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill Interamericana do Brasil, 2006.</p> <p>MERIAM, J. L.; KRAIGE, L. G. <b>Mecânica para engenharia:</b> volume 2: dinâmica. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2009.</p> <p>HIBBELER, R. C. <b>Dinâmica:</b> mecânica para engenharia, [volume 2]. 10. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.</p>  |
| <b>Bibliografia complementar:</b>  |

SHAMES, Irving Herman. **Dinâmica**: mecânica para engenharia, volume 2. 4. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

TONGUE, Benson H.; SHEPPARD, Sheri D. **Dinâmica**: análise e projeto de sistemas em movimento. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

TENENBAUM, Roberto A. **Dinâmica aplicada**. 3. ed. rev. e ampl. Barueri: Manole, 2006.

NELSON, E. W. et al. **Engenharia mecânica**: dinâmica. Porto Alegre: Bookman, 2013.

BORESI, Arthur P.; SCHMIDT, Richard J. **Dinâmica**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.



|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Probabilidade e Estatística   |
| <b>Carga Horária:</b> 60 h de teoria presencial  |
| <b>Período:</b> 4º   |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Desenvolver o raciocínio matemático e possibilitar aos alunos o domínio de técnicas de Estatística visando sua aplicação na análise e na resolução de problemas da área de Ciências e de Engenharias.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Fazer uso de modelos probabilísticos no auxílio à tomada de decisão;<br/>Fazer estimação de parâmetros;<br/>Trabalhar adequadamente com métodos estatísticos (testes de hipótese e análise de variância) no suporte à tomada de decisão;<br/>Analisar resultados e extrair informações relevantes de massas de dados.</p>   |
| <p><b>Ementa:</b> Organização e apresentação de dados estatísticos. Medidas de posição. Medidas de dispersão ou variabilidade. Probabilidade. Variáveis aleatórias, distribuição binomial, distribuição de Poisson, distribuição normal e distribuição exponencial. Amostragem, estimação de parâmetros, intervalo de confiança, estimativa do tamanho de uma amostra, margem de erro, teste de hipótese e significância, distribuição t de Student. Comparação de duas médias e teste de hipótese para diferença de duas médias. Análise de variância. Correlação e regressão linear.</p>   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.   |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Organização e apresentação de dados estatísticos:</b> Tabelas de frequência; Distribuições; Gráficos; Histogramas; Polígonos de frequência; Ogiva de Galton; Ramo e Folhas.</p> <p><b>Medidas de posição:</b> Média; Mediana; Moda; Separatrizes; Boxplot.</p> <p><b>Medidas de dispersão ou variabilidade:</b> Amplitude Total; Desvio médio; Desvio padrão; Variância; Coeficiente de variação; Curtose e Assimetria.</p> <p><b>Probabilidade:</b> Espaço amostral e eventos; Axiomas, interpretações e propriedades; Probabilidade condicional; Independência; Teorema da probabilidade total.</p> <p><b>Variáveis aleatórias:</b> Definição de variável aleatória; Distribuição de probabilidade; Valor esperado e variância de uma variável aleatória; Distribuição binomial e distribuição de Poisson; Variável aleatória contínua; Distribuição de probabilidade contínua; Distribuição Normal; Distribuição Exponencial.</p> <p><b>Amostragem:</b> Técnicas de amostragem; População e amostra; Tipos de amostragem; Distribuição amostral dos estimadores; Estimação por ponto e por intervalo; Intervalo de confiança; Estimativa do tamanho de uma amostra; Margem de erro.</p> <p><b>Teste de hipótese e significância:</b> Procedimentos básicos para realizar teste de hipótese; Distribuição t de Student - intervalo de confiança e teste de hipótese; Teste de hipótese para</p> |

diferença de duas médias; Análise de variância.

**Correlação e regressão:** Coeficiente de correlação linear; Regressão linear.

**Bibliografia básica:**

TRIOLA, Mario F. **Introdução à estatística**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2008.

DEVORE, Jay L. **Probabilidade e estatística**: para engenharia e ciências. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, c2006.

MORETTIN, Pedro Alberto; BUSSAB, Wilton de Oliveira. **Estatística básica**. 6. ed. rev. e atual. São Paulo: Saraiva, 2010.

**Bibliografia complementar:**

CRESPO, Antônio Arnot. **Estatística fácil**. 19. ed. atual. São Paulo: Saraiva, 2009.

STEVENSON, William J. **Estatística aplicada à administração**. São Paulo: Harbra, 1981.

MONTGOMERY, Douglas C.; RUNGER, George C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

SPIEGEL, Murray R; SCHILLER, Friedrich; SRINIVASAN, R. Alu. **Teoria e problemas de probabilidade e estatística**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

KAZMIER, Leonard J. **Teoria e problemas de estatística aplicada à administração e economia**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Sociologia e Cidadania  |
| <b>Carga Horária:</b> 30 h de teoria presencial  |
| <b>Período:</b> 4º   |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Aplicar conceitos de sociologia no exercício profissional.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Problematizar o conceito de cidadania, situando-o histórica e sociologicamente, a partir dos direitos humanos, civis, políticos e sociais.<br/>Relacionar o estudo da sociologia às transformações contemporâneas no mundo do trabalho;</p>  |
| <b>Ementa:</b> Definição de sociologia, cidadania e trabalho. Direitos humanos e cidadania. Direitos civis, políticos e sociais. A historicidade do trabalho. Transformações no mundo do trabalho. Mercado de trabalho. Função social das engenharias.   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.   |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Sociologia e cidadania:</b> Direitos humanos. Cidadania no Brasil. Direitos Civis, políticos e sociais. Perspectivas sobre os modelos de trabalho e cidadania para o século XXI. Função social das engenharias.</p> <p><b>Sociologia e mundo do trabalho:</b> Bases históricas e epistemológicas do trabalho. Transformações no mundo do trabalho. Trabalho, emprego e cidadania no mundo contemporâneo.</p>  |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>DIAS, Reinaldo. <b>Introdução à sociologia</b>. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.</p> <p>FERREIRA, Delson. <b>Manual de sociologia: dos clássicos à sociedade da informação</b>. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2003.</p> <p>BOURDIEU, Pierre. <b>A economia das trocas simbólicas</b>. 6. ed. São Paulo: Perspectiva, 2005. (Coleção estudos; 20).</p>   |
| <p><b>Bibliografia complementar:</b></p> <p>JOHNSON, Allan G. <b>Dicionário de sociologia: guia prático da linguagem sociológica</b>. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1997.</p> <p>FRANCO, Silvia Cintra. <b>Cultura: inclusão e diversidade</b>. São Paulo: Moderna, 2006. (Coleção polêmica).</p> <p>WEBER, Max. <b>Economia e sociedade: fundamentos da sociologia compreensiva: volume 1</b>. 4. ed. Brasília: Universidade de Brasília, 2000.</p> <p>PINSKY, Jaime (Org.). <b>Práticas de cidadania</b>. São Paulo: Contexto, 2004</p> |

TOMAZI, Nelson Dacio (Coord.). **Iniciação à sociologia**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atual, 2000

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Termodinâmica II   |
| <b>Carga Horária:</b> 60 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> 4º  |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b></p> <p>Analisar sistemas térmicos aplicando os conceitos básicos de termodinâmica. Adquirir conhecimentos para auxiliar no projeto e diagnóstico de sistemas térmicos.</p> <p><b>Específicos:</b></p> <p>Entender os ciclos motores e de refrigeração; Compreender os processos termodinâmicos envolvendo mistura de gases e reações; Analisar os escoamentos compressíveis em bocais e difusores.</p>  |
| <p><b>Ementa:</b> Ciclos motores. Ciclos de refrigeração. Misturas de Gases. Relações termodinâmicas. Reações químicas. Introdução ao equilíbrio de fases e químico.</p>  |
| <p><b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.</p>   |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Sistemas de potência a vapor:</b> Ciclo Rankine para turbina a vapor; superaquecimento, reaquecimento; ciclo regenerativo; análise da segunda lei do ciclo.</p> <p><b>Sistemas de potência a gás:</b> Ciclos Otto e Diesel; ciclo Brayton de turbina a gás; ciclo combinado; cogeração.</p> <p><b>Sistemas de refrigeração:</b> Ciclos de refrigeração por compressão de vapor; Ciclos de refrigeração por compressão de gás; Ciclos de refrigeração por absorção. Bombas de calor.</p> <p><b>Misturas de gases:</b> considerações gerais e misturas de gases perfeitos; A primeira lei aplicada às misturas gás-vapor; O processo de saturação adiabática; Temperaturas de bulbo úmido e de bulbo seco; A carta psicrométrica.</p> <p><b>Reações químicas:</b> Combustíveis; O processo de combustão; Entalpia de formação; aplicação da primeira lei em sistemas reagentes; Entalpia, energia interna de combustão e calor de reação; Temperatura adiabática da chama; Terceira lei da termodinâmica e entropia absoluta; aplicação da segunda lei em sistemas reagentes; célula combustível; avaliação do processo real de combustão.</p> <p><b>Introdução ao equilíbrio de fases e químico:</b> Exigências para o equilíbrio; Equilíbrio entre duas fases de uma substância pura; Equilíbrio metaestável; Equilíbrio químico; Reações simultâneas.</p> |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>VAN WYLEN, Gordon J.; SONNTAG, Richard Ewin; BORGNAKKE, C. <b>Fundamentos da termodinâmica clássica.</b> São Paulo: Edgard Blücher, 1995.</p>   |

MORAN, Michael J.; SHAPIRO, Howard N. **Princípios de termodinâmica para engenharia**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC- Livros Técnicos e Científicos, 2009.

ÇENGEL, Yunus A.; BOLES, Michael A. **Termodinâmica**. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

**Bibliografia complementar:**

LEVENSPIEL, Octave. **Termodinâmica amistosa para engenheiros**. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

IENO, Gilberto; NEGRO, Luiz. **Termodinâmica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2004.

POTTER, Merle C.; SCOTT, Elaine P. **Termodinâmica**. São Paulo: Thomson Learning, 2006.

MUNSON, Bruce Roy et al. **Introdução à engenharia de sistemas térmicos: termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de calor**. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

SANTOS, Nelson Oliveira dos. **Termodinâmica aplicada às termelétricas: teoria e prática**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

*Ementário das disciplinas do 5º período*

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Atividade de Extensão em Educação e Cidadania  |
| <b>Carga Horária:</b> 105 h de extensão   |
| <b>Período:</b> 5º  |
| <b>Objetivos:</b><br><b>Geral:</b><br>Compreender o papel e importância da extensão universitária e sua curricularização no âmbito do Ifes campus São Mateus por meio de desenvolvimento de atividades de extensão. Buscar, de modo alinhado à extensão, a aplicação dos conhecimentos e experiências adquiridos na vivência escolar a atividades relacionadas à Engenharia, Sociedade, Educação e Cidadania.<br><b>Específicos:</b><br>Proporcionar os conhecimentos necessários para o aluno desenvolver a extensão ao longo do curso.<br>Levantar problemas de comunidades próximas relacionadas ao curso.<br>Elaborar ações para atuação em projetos.<br>Desenvolver atividades de extensão em espaços formais e não formais de ensino. |
| <b>Ementa:</b> Prática de extensão universitária. A extensão no Ifes. Programa, projetos, cursos, eventos e produtos de extensão. Relação entre conhecimentos das unidades curriculares e o desenvolvimento de atividades de extensão. Elaboração e organização da atividade de extensão relacionada à Engenharia, Sociedade, Educação e Cidadania.   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.  |
| <b>Conteúdos:</b><br>Prática de extensão universitária.<br>A extensão no Ifes. Programa, projetos, cursos, eventos e produtos de extensão.<br>Relação entre conhecimentos das unidades curriculares e o desenvolvimento de atividades de extensão.<br>Elaboração e organização da atividade de extensão relacionada à Engenharia, Sociedade, Educação e Cidadania.  |
| <b>Bibliografia básica:</b><br>CALGARO NETO, S. <b>Extensão e universidade:</b> a construção de transições paradigmáticas das realidades por meio das realidades sociais. Curitiba: Appris, 2016.<br>PONS, E. R. <b>Extensão na educação superior brasileira:</b> motivação para os currículos ou "curricularização" imperativa? São Paulo: Mackenzie, 2015.  |
| <b>Bibliografia complementar:</b>   |

OLIVEIRA, P. S. **Introdução à sociologia**: ensino médio, volume único. 2. ed. São Paulo: Ática, 2012.

BOMENY, H.; FREIRE-MEDEIROS, B. (Org.). **Tempos modernos, tempos de sociologia**: volume único: ensino médio. 2. ed. São Paulo: Ed. do Brasil, 2013.

ARANHA, M. L. A.; MARTINS, M. H. P. **Filosofando**: introdução à filosofia. 4. ed. rev. São Paulo: Moderna, 2009.

MARCONDES, D. **Textos básicos de ética**: de Platão a Foucault. Rio de Janeiro: J. Zahar, 2007.

BRASIL. **Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018**, que estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014.

IFES. Pró-Reitoria de Extensão. **Orientação Normativa CAEX 01/2020**. Institucionalização de ações de extensão. Disponível em:

[https://proex.ifes.edu.br/images/stories/Orientacoes-Normativas-Proex/Orientacao\\_Normativa\\_n012020-\\_atualizada\\_em\\_03082022.pdf](https://proex.ifes.edu.br/images/stories/Orientacoes-Normativas-Proex/Orientacao_Normativa_n012020-_atualizada_em_03082022.pdf). Acesso em: 9 out. 2023.



|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Eletrotécnica Industrial   |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h (30 h de teoria presencial, 15 h de prática presencial)  |
| <b>Período:</b> 5º  |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/> Projetar e analisar sistemas elétricos industriais, dispositivos e aplicações.</p> <p><b>Específicos:</b><br/> Identificar, caracterizar e descrever o funcionamento básico e aplicações dos principais equipamentos eletromecânicos, tais como: transformadores, máquinas elétricas rotativas de CC e CA;<br/> Identificar, caracterizar e descrever o funcionamento dos elementos de instalações elétricas tais como: cabos condutores, disjuntores, relés, fusíveis, etc;<br/> Dimensionar condutores de um ramal de uma instalação elétrica;<br/> Calcular a potência reativa necessária para adequação do fator de potência de uma instalação elétrica bem como o dimensionamento de transformador para atender esta situação.</p>  |
| <p><b>Ementa:</b> Circuitos trifásicos equilibrados. Transformadores e autotransformadores. Principais máquinas elétricas rotativas de CC e CA. Aplicações de máquinas elétricas para acionamento mecânico. Dispositivos e métodos de partida de motores. Instalações elétricas industriais. Correção de fator de potência.</p>   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.  |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Circuitos trifásicos equilibrados:</b> Impedância. Correntes e tensões de linha e de fase. Potência trifásica aparente, ativa e reativa. Métodos de medição de potência trifásica.</p> <p><b>Transformadores e auto-transformadores:</b> Princípio de funcionamento do transformador monofásico. Transformadores trifásicos. Auto-transformadores. Aspectos práticos de transformadores e auto-transformadores.</p> <p><b>Principais máquinas elétricas rotativas de CC e CA:</b> Princípio de funcionamento e aplicações das máquinas de corrente contínua, do motor monofásico com partida capacitiva (demanda regional), do motor de indução trifásico e das máquinas síncronas. Exemplos de aplicações: Bomba d'água, compressores, ponte rolante.</p> <p><b>Introdução aos conversores de energia:</b> Semicondutores, diodos, transistores (TBJ e FET), retificadores (meia onda e onda completa), conversores e inversores de frequência.</p> <p><b>Dispositivos de partida de motores:</b> Partida estrela-triângulo. Chave compensadora (partida por auto-transformador). Soft-starter.</p> <p><b>Instalações elétricas industriais:</b> Classificações e normas sobre instalações elétricas. Subestações, Dimensionamento de alimentadores. Aterramento funcional e de segurança. Diagrama unifilar.</p> |

**Correção de fator de potência:** Banco capacitivo. Uso do motor síncrono na correção de FP. Conversores estáticos para correção de fator de potência.

**Dispositivos de comando:** Fusíveis e disjuntores, classe de objetos e de serviço, contatores (principais, auxiliares, categoria de emprego, classificação), relés (estrutura, contatos de força e auxiliares, tipos de relés, dimensionamento), elementos auxiliares (botões, contatos, comutadores, sinalizadores, chaves de fim de curso, sensores indutivos e capacitivos, seccionadores e painéis).

**Prática de laboratório:** Instalação de motor elétrico com ligação estrela e triângulo. Manutenção em sistemas elétricos.

#### **Bibliografia básica:**

DORF, Richard C.; SVOBODA, James A. **Introdução aos circuitos elétricos**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2008.

CRUZ, Eduardo Cesar Alves; CHOEURI JÚNIOR, Salomão. **Eletrônica aplicada**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008.

FRANCHI, Claiton Moro. **Acionamentos elétricos**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2008.

#### **Bibliografia complementar:**

JOHNSON, David E.; HILBURN, John L.; JOHNSON, Johnny Ray. **Fundamentos de análise de circuitos elétricos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2000.

KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**: em apêndice as normas SB-4, SB-7 e P-SB-1, da Associação Brasileira de Normas Técnicas, que regulamentam o uso dos símbolos gráficos de eletricidade. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005.

ORSINI, Luiz de Queiroz; CONSONNI, Denise. **Curso de circuitos elétricos**: volume 1. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

ORSINI, Luiz de Queiroz; CONSONNI, Denise. **Curso de circuitos elétricos**: volume 2. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, c2004.

ROBBINS, Allan H.; MILLER, Wilhelm C. **Análise de circuitos**: teoria e prática: vol. 1. São Paulo: Cengage Learning, c2010.

ROBBINS, Allan H.; MILLER, Wilhelm C. **Análise de circuitos**: teoria e prática: vol. 2. São Paulo: Cengage Learning, c2010.

BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à análise de circuitos**. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2012.

|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Ensaaios dos Materiais  |
| <b>Carga Horária:</b> 30 h (15 h de teoria presencial, 15 h de prática presencial)   |
| <b>Período:</b> 5º   |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Conhecer métodos de avaliação de propriedades mecânicas dos materiais.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Avaliar resistência mecânica e ductilidade por ensaios de tração e de torção;<br/>Avaliar a dureza dos materiais e diferenciar os diversos métodos de ensaios de dureza;<br/>Avaliar a resistência à fadiga de materiais;<br/>Avaliar a ductilidade de produtos acabados por ensaios de flexão e dobramento.</p>   |
| <b>Ementa:</b> Importância dos ensaios dos materiais. Ensaio de tração. Ensaio de dureza. Ensaio de impacto. Ensaos de flexão e dobramento. Ensaio de torção. Ensaio de fadiga.  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.   |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Importância dos ensaios dos materiais:</b> Introdução aos ensaios dos materiais. Normatização dos ensaios dos materiais.</p> <p><b>Ensaos estáticos - Ensaio de tração:</b> Generalidades do ensaio. Curva de engenharia de tensão tratativa e deformação. Curva real de tensão tratativa e deformação. Propriedades mecânicas obtidas via ensaio (módulo de Young, limite Jonhson, limite de escoamento, limite n, limite de resistência, limite de ruptura, resiliência, tenacidade e ductilidade).</p> <p><b>Ensaos estáticos - Ensaio de dureza:</b> Generalidades do ensaio. Dureza Brinell. Dureza Rockwell. Dureza e microdureza Vickers. Dureza Shore.</p> <p><b>Ensaos estáticos - Ensaio de flexão e dobramento:</b> Generalidades do ensaio. Configurações do ensaio.</p> <p><b>Ensaos estáticos - Ensaio de torção:</b> Generalidades do ensaio. Propriedades mecânicas obtidas via ensaio. Aspecto da fratura dos corpos de prova na torção.</p> <p><b>Ensaos dinâmicos - Ensaio de impacto:</b> Generalidades do ensaio. Impacto Charpy. Impacto IZOD. Resultados obtidos via ensaio. Aspecto da fratura dos corpos de prova.</p> <p><b>Ensaos dinâmicos - Ensaio de Fadiga:</b> Generalidades do ensaio. Tipos de ensaio de Fadiga. Resultados obtidos via ensaio. Aspecto da fratura dos corpos de prova.</p> |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>GARCIA, Amauri; SPIM, Jaime Alvares; SANTOS, Carlos Alexandre dos. <b>Ensaaios dos materiais</b>. Rio de Janeiro: LTC- Livros Técnicos e Científicos, c2000.</p> <p>SOUZA, Sérgio Augusto de. <b>Ensaaios mecânicos de materiais metálicos</b>: fundamentos teóricos e práticos. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1982.</p>   |

DAVIM, J. Paulo; MAGALHÃES, A. G. **Ensaaios mecânicos e tecnológicos**. 3. ed. Porto: Publindústria, 2010.

**Bibliografia complementar:**

ASM INTERNATIONAL. Handbook Committee (Dir.). **ASM handbook**: volume 8: Mechanical testing and evaluation. Ohio: ASM International, c2000.

KOMVOPOULOS, Kyriakos. **Mechanical testing of engineering materials**. [S.l.]: Cognella, c2011.

DOWLING, Norman E. **Mechanical behavior of materials**: engineering methods for deformation, fracture, and fatigue. 4. ed. Essex, UK: Pearson Education Limited, c2013.

SURYANARAYANA, C. **Experimental techniques in materials and mechanics**. Boca Raton, FL: CRC Press, 2011.

YANG, Fuqian; LI, James C. M. (Editor). **Micro and nano mechanical testing of materials and devices**. Estados Unidos: Springer, 2008.

|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Ética, Relações de Trabalho e Legislação Profissional   |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h de teoria presencial  |
| <b>Período:</b> 5º   |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Compreender as normas legais nos processos de engenharia.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Compreender os fundamentos e princípios da ética no contexto profissional.<br/>Interpretar o código de ética do engenheiro.<br/>Entender o histórico das relações trabalhistas.<br/>Identificar a função das entidades de classe.<br/>Interpretar a legislação que regula a profissão.<br/>Conhecer a regulamentação profissional, seus organismos e suas funções.<br/>Identificar a responsabilidade profissional do engenheiro perante a coletividade.</p>  |
| <p><b>Ementa:</b> Noções gerais sobre a ética, a moral e o direito. Os princípios gerais do código de ética do engenheiro. Uma visão histórica sobre a origem das relações de trabalho. As transformações sociais e o direito do trabalho. A organização dos trabalhadores, os instrumentos de luta. A regulamentação da profissão, e o conselho. Direitos e deveres do profissional perante a sociedade.</p>  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.   |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p>UNIDADE I – Introdução ao Direito.</p> <p>1.1 Conceitos Gerais: Direito, fato jurídico, relação jurídica, lei, justiça, segurança jurídica.</p> <p>1.2 Ética e Moral.</p> <p>1.3 Diferença entre Ética, Moral e Direito.</p> <p>UNIDADE II – Direito do Trabalho.</p> <p>2.1 Origem das relações de trabalho, transformações sociais e o direito do trabalho.</p> <p>2.2 Relação de Trabalho versus Relação de Emprego.</p> <p>2.3 Contrato de Trabalho, Carteira de Trabalho e Previdência Social, Rescisão do Contrato de Trabalho.</p> <p>2.4 Adicionais, Hora Extra, 13º Salário, Férias.</p> <p>2.5 Jornada de Trabalho.</p> <p>UNIDADE III – Deontologia.</p> <p>3.1 Os princípios gerais do código de ética do engenheiro;</p> <p>3.2 Direitos e deveres do profissional perante a sociedade.</p> <p>3.3 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Espírito Santo (CREA-ES).</p> |
| <b>Bibliografia básica:</b>  |

MARTINS, Sérgio Pinto. **Direito processual do trabalho**. 14. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

CARVALHO FILHO, José dos Santos. **Manual de direito administrativo**. 24. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011.

NALINI, José Renato. **Ética geral e profissional**. 8. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

**Bibliografia complementar:**

MORAES, Alexandre de. **Direito constitucional**. 27. ed. rev. e atual. São Paulo: Atlas, 2011.

REQUIÃO, Rubens; REQUIÃO, Rubens Edmundo. **Curso de direito comercial**: 1º volume. 30. ed. rev. e atual. por Rubens Edmundo Requião São Paulo: Saraiva, 2011.

JESUS, Damásio E. de. **Direito penal**: parte geral: 1º volume. 32. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

GOMES, José Jairo. **Direito civil**: introdução e parte geral. Belo Horizonte: Del Rey, 2006.

MACHADO, Hugo de Brito; MACHADO SEGUNDO, Hugo de Brito. **Direito tributário aplicado**. 1. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2008.

|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Mecânica dos Fluidos II   |
| <b>Carga Horária:</b> 60 h (45 h de teoria presencial, 15 h de prática presencial)   |
| <b>Período:</b> 5º   |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Introduzir os conceitos fundamentais de mecânica dos fluidos utilizando, como motivação, a aplicação dos mesmos a processos e equipamentos industriais.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Abordar os princípios de mecânica dos fluidos do ponto de vista diferencial; compreender as diferenças entre escoamentos internos e externos, a teoria da camada limite e a dinâmica dos escoamentos compressíveis.</p>   |
| <p><b>Ementa:</b> Equações básicas diferenciais: continuidade, quantidade de movimento (Navier-Stokes, Euler e Bernoulli). Escoamento rotacional e irrotacional. Escoamento incompressível viscoso interno e externo. Escoamento desenvolvido. Teoria da camada limite. Escoamento compressível.</p>   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.   |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Análise diferencial dos movimentos dos fluidos:</b> Conservação de massa. Função de corrente para escoamentos incompressíveis bidimensional. Movimento de um elemento fluido. Equação da quantidade de movimento.</p> <p><b>Escoamento incompressível de fluidos não viscosos:</b> Equações de Euler. Equação de Bernoulli. Escoamento irrotacional.</p> <p><b>Escoamento interno viscoso incompressível:</b> Escoamento laminar completamente desenvolvido. Escoamento em tubos e Dutos. Medição de Vazão.</p> <p><b>Escoamento externo viscoso incompressível:</b> Camada limite. Escoamento de fluidos ao redor de corpos submersos.</p> <p><b>Escoamentos compressíveis:</b> Revisão de termodinâmica. Velocidade do Som e o Número de Mach. Propagação de ondas sonoras. Propriedades de estagnação isentrópica local. Condições críticas. Escoamento em bocais.</p> |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>FOX, Robert W.; MCDONALD, Alan T.; PRITCHARD, Philip J. <b>Introdução à mecânica dos fluidos</b>. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2010.</p> <p>WHITE, Frank M. <b>Mecânica dos fluidos</b>. 6. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2007.</p> <p>ÇENGEL, Yunus A.; CIMBALA, John M. <b>Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações</b>. 3. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill Higher Education, 2015.</p>  |
| <p><b>Bibliografia complementar:</b></p> <p>POTTER, Merle C.; WIGGERT, D. C. <b>Mecânica dos fluidos</b>. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2004.</p>  |

MUNSON, Bruce Roy; YOUNG, Donald F.; OKIISHI, T. H. **Fundamentos da mecânica dos fluidos**. 4. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

BRUNETTI, Franco. **Mecânica dos fluidos**. 2. ed. rev. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

BISTAFA, Sylvio Reynaldo. **Mecânica dos fluidos: noções e aplicações**. São Paulo: Blücher, 2010.

ASSY, Tufi Mamed. **Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.



|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Mecânica dos Materiais I  |
| <b>Carga Horária:</b> 60 h de teoria presencial  |
| <b>Período:</b> 5º   |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Entender o comportamento mecânico dos corpos deformáveis usando as ferramentas da resistência dos materiais. Tratamento de problemas estáticos, lineares, com material homogêneo.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Realização das operações básicas de análise de integridade estrutural e de projeto (dimensionamento básico) de componentes simples como barras e vigas sob comportamentos de tração, flexão e torção. Identificação dos campos de tensão em todos os casos, e dos campos de deformação para tração e torção.</p>  |
| <p><b>Ementa:</b> Problemas e métodos da resistência dos materiais. Forças externas e esforços solicitantes nas estruturas constituídas por barras. Tensões. Deformações. Lei de Hooke. Princípio de superposição dos efeitos. Características mecânicas dos materiais. Tração e compressão. Diagramas de esforços solicitantes nas vigas e eixos. Comportamentos de torção em barras. Esforços de flexão e cisalhamento transversal em vigas. Carregamento em ligações. Energia de deformação.</p>  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.   |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Problemas e métodos da resistência dos materiais:</b> Propriedades dos corpos reais; resistência e rigidez; hipóteses simplificadoras; propriedades dos materiais; continuidade; elasticidade; isotropia; classificação das estruturas.</p> <p><b>Forças externas e esforços internos:</b> Forças externas; esforços internos; estruturas isostáticas; esforço cortante; momento torsor; momento fletor; método das seções; diagramas de esforços internos; classificação dos tipos de carregamento.</p> <p><b>Tensões e deformações:</b> Deslocamento linear; deslocamento angular; sistemas cinematicamente invariáveis; princípio das dimensões iniciais; deformação; estados de tensão e deformação; lei de Hooke; princípios gerais de dimensionamento de elementos de estruturas.</p> <p><b>Tração e compressão:</b> Princípio de Saint Venant; alongamento; hipótese das seções planas; estados de tensão e deformação; deformações longitudinal e transversal; módulo de elasticidade, coeficiente de Poisson; problemas estaticamente indeterminados.</p> <p><b>Torção:</b> Esforço de cisalhamento puro; Estados de tensão e deformação; Diagrama de esforços; Torção em barras de seção circular; Deslocamentos angulares; Rigidez à torção; Torção em barras de seção não circular; eixos de seção vazada de parede fina.</p> |

**Flexão:** Esforços na flexão pura; diagramas de esforço cortante e momento fletor; tensões na flexão pura; curvatura; deformações; rigidez à flexão; flexão oblíqua; equação da linha neutra; tração e compressão excêntricas.

**Bibliografia básica:**

BEER, Ferdinand Pierre et al. **Mecânica dos materiais**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

HIBBELER, R. C. **Resistência dos materiais**. 7. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

GERE, James M.; GOODNO, Barry J. **Mecânica dos materiais**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

**Bibliografia complementar:**

PHILPOT, Timothy A. **Mecânica dos materiais: um sistema integrado de ensino**. Rio de Janeiro: LTC, c2013.

KOMATSU, José Sergio. **Mecânica dos sólidos: volume 1**. São Carlos: EDUFSCAR, 2005.

KOMATSU, José Sergio. **Mecânica dos sólidos: volume 2**. São Carlos: EDUFSCAR, c2006.

NASH, William A.; POTTER, Merle C. **Resistência dos materiais**. 5. ed. São Paulo: Bookman, 2014.

POPOV, E. P. **Introdução à mecânica dos sólidos**. São Paulo: Blücher, 1978.

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Mecânica III   |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> 5º  |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Conhecer os movimentos e os esforços atuantes em corpos rígidos.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Analisar problemas de cinemática e dinâmica em corpos rígidos;<br/>Conhecer os movimentos e calcular os deslocamentos, as velocidades e as acelerações em corpos rígidos;<br/>Conhecer os trabalhos e energias realizadas ou recebidas por corpos rígidos;<br/>Conhecer os impulsos e choques nas partículas e corpos rígidos;<br/>Analisar projeto de sistemas dinâmicos bi e tridimensionais.</p>   |
| <b>Ementa:</b> Estudo de cinemática dos corpos rígidos. Cinética dos corpos rígidos.  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.  |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Cinemática de corpos rígidos:</b> Translação; Rotação em torno de um eixo fixo; Movimento Plano Geral; Velocidade absoluta e relativa; Centro instantâneo de rotação; Aceleração absoluta e relativa; Análise do movimento plano em função de um parâmetro; Derivada temporal de um vetor em relação a um sistema de rotação; Aceleração de Coriolis; Movimento em torno de um ponto fixo; Movimento geral; Movimento tridimensional de uma partícula em relação a um sistema rotativo; Sistema de referência ao movimento geral.</p> <p><b>Dinâmica dos corpos rígidos - forças e acelerações:</b> Equações do movimento plano; Momento angular; Princípio de D'Alembert; Axiomas da Mecânica dos Corpos Rígidos; Sistemas de corpos rígidos; Movimento plano vinculado.</p> <p><b>Dinâmica dos corpos rígidos - princípios de energia e quantidade de movimento:</b> Princípios do trabalho e energia; Energia cinética de um corpo rígido em movimento plano; Sistemas de corpos rígidos; Conservação da energia; Potência; Princípio do impulso e quantidade de movimento; Conservação do momento angular; Movimento impulsivo; Choque excêntrico.</p> |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>BEER, Ferdinand Pierre; JOHNSTON, E. Russell; CLAUSEN, William E. <b>Mecânica vetorial para engenheiros:</b> dinâmica. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill Interamericana do Brasil, 2006.</p> <p>MERIAM, J. L.; KRAIGE, L. G. <b>Mecânica para engenharia:</b> volume 2: dinâmica. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2009.</p> <p>HIBBELER, R. C. <b>Dinâmica:</b> mecânica para engenharia, [volume 2]. 10. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.</p>   |

**Bibliografia complementar:**

SHAMES, Irving Herman. **Dinâmica**: mecânica para engenharia, volume 2. 4. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

TONGUE, Benson H.; SHEPPARD, Sheri D. **Dinâmica**: análise e projeto de sistemas em movimento. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

TENENBAUM, Roberto A. **Dinâmica aplicada**. 3. ed. rev. e ampl. Barueri: Manole, 2006.

NELSON, E. W. et al. **Engenharia mecânica**: dinâmica. Porto Alegre: Bookman, 2013.

BORESI, Arthur P.; SCHMIDT, Richard J. **Dinâmica**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Transferência de Calor I  |
| <b>Carga Horária:</b> 60 h (45 h de teoria presencial, 15 h de prática presencial)   |
| <b>Período:</b> 5º   |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Fornecer aos alunos conhecimentos básicos para a resolução de problemas industriais envolvendo os mecanismos de transferência de calor (condução e radiação). Interpretar e analisar processos térmicos envolvendo transferência de calor por condução e radiação.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Compreender os mecanismos de troca de calor por condução e radiação; aplicar os conhecimentos adquiridos em problemas práticos de engenharia.</p>  |
| <b>Ementa:</b> Mecanismos básicos de transferência de calor. Condução de calor unidimensional em regime permanente. Condução de calor bidimensional. Condução de calor em regime transiente. Leis básicas de troca de calor por radiação. Métodos de cálculo da radiação térmica.  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Equações Diferenciais.  |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Introdução:</b> Origens físicas e as equações das taxas: condução, radiação e convecção. A exigência da conservação de energia. Metodologia de análise dos problemas de transferência de calor. Unidades e dimensões.</p> <p><b>Introdução à condução:</b> A equação da taxa de condução. Propriedades térmicas da matéria: condutividade térmica. A equação da difusão de calor, condições de contorno e condição inicial.</p> <p><b>Condução unidimensional em regime permanente:</b> A parede plana: distribuição de temperatura. Resistência térmica. A parede composta. Resistência de contato. Sistemas radiais; raio crítico. Condução com geração de energia. Transferência de calor em superfícies estendidas. Desempenho de aletas. Eficiência global da superfície.</p> <p><b>Condução bidimensional em regime permanente:</b> O método da separação de variáveis. O método gráfico. O método das diferenças finitas.</p> <p><b>Condução transiente:</b> O método da capacitância global. Validade do método da capacitância global. Análise geral da capacitância global. Efeitos espaciais. A parede plana com convecção. Sistemas radiais com convecção. O sólido semi-infinito. Cartas de Heisler.</p> <p><b>Radiação - processos e propriedades:</b> Conceitos fundamentais. Intensidade de radiação. Relações com: emissão, irradiação e radiosidade. Radiação de corpo negro. A distribuição de Planck. A lei de Wien do deslocamento. A lei de Stefan-Boltzmann. Emissão em uma banda. Emissão de superfícies. Absorção, reflexão e transmissão em superfícies. Lei de Kirchoff. A superfície cinza. Radiação ambiental.</p> <p><b>Troca radiativa entre superfícies:</b> O fator de forma. Troca radiativa entre superfícies negras. Troca radiativa entre superfícies difusoras e cinzentas numa cavidade.</p> |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>INCROPERA, Frank P. et al. <b>Fundamentos de transferência de calor e de massa</b>. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.</p>  |

ÇENGEL, Yunus A. **Transferência de calor e massa: uma abordagem prática**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2009.

KREITH, Frank; BOHN, Mark. **Princípios de transferência de calor**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

**Bibliografia complementar:**

DIAS, Luiza Rosaria Sousa. **Operações que envolvem transferência de calor e de massa**. Rio de Janeiro: Interciência, 2009.

MALISKA, Clovis R. **Transferência de calor e mecânica dos fluidos computacional**. 2. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

MUNSON, Bruce Roy et al. **Introdução à engenharia de sistemas térmicos: termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de calor**. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

SCHMIDT, Frank W.; HENDERSON, Robert E.; WOLGEMUTH, Carl H. **Introdução às ciências térmicas: termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de calor**. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.

HOLMAN, J. P.; BHATTACHARYYA, Souvik. **Heat transfer: in SI units**. 10. ed. New Delhi: Tata McGraw Hill Education Private Limited, c2002.

*Ementário das disciplinas do 6º período*

**Disciplina:** Atividade de Extensão Socioambiental

**Carga Horária:** 105 h de extensão

**Período:** 6º

**Objetivos:**

**Geral:**

Compreender o papel e importância da extensão universitária e sua curricularização no âmbito do Ifes campus São Mateus por meio de desenvolvimento de atividades de extensão. Buscar, de modo alinhado à extensão, a aplicação dos conhecimentos e experiências adquiridos na vivência escolar a atividades relacionadas às questões socioambientais.

**Específicos:**

Proporcionar os conhecimentos necessários para o aluno desenvolver a extensão ao longo do curso.

Levantar problemas de comunidades próximas relacionadas ao curso.

Elaborar ações para atuação em projetos.

Desenvolver atividades de extensão em espaços formais e não formais de ensino.

**Ementa:** Prática de extensão universitária. A extensão no Ifes. Programas, projetos, cursos, eventos e produtos de extensão. Relação entre conhecimentos das unidades curriculares e o desenvolvimento de atividades de extensão. Elaboração e organização da atividade de extensão relacionada às questões socioambientais.

**Pré e/ou correquisitos:** Não há.

**Conteúdos:**

Prática de extensão universitária.

A extensão no Ifes. Programas, projetos, cursos, eventos e produtos de extensão.

Relação entre conhecimentos das unidades curriculares e o desenvolvimento de atividades de extensão.

Elaboração e organização da atividade de extensão relacionada às questões socioambientais.

**Bibliografia básica:**

MILLER, G. T. **Ciência Ambiental**. 1a Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2007.

MONTIBELLER-FILHO, Gilberto. **Empresas, desenvolvimento e ambiente: diagnóstico e diretrizes de sustentabilidade**. 1. ed. São Paulo: Manole, 2007.

PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo; PELICIONI, Maria Cecília Focesi (Ed.). **Educação ambiental e sustentabilidade**. Barueri: Manole, 2005.

**Bibliografia complementar:**

BRAGA, Benedito et al. **Introdução à engenharia ambiental**: o desafio do desenvolvimento sustentável. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental**: princípios e práticas. 9. ed. rev. e ampl. São Paulo: Gaia, 2004.

PRESS, Frank et al. **Para entender a Terra**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BRASIL. Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018, que estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014.

IFES. Pró-Reitoria de Extensão. **Orientação Normativa CAEX 01/2020**. Institucionalização de ações de extensão. Disponível em:

[https://proex.ifes.edu.br/images/stories/Orientacoes-Normativas-Proex/Orientacao\\_Normativa\\_n012020-\\_atualizada\\_em\\_03082022.pdf](https://proex.ifes.edu.br/images/stories/Orientacoes-Normativas-Proex/Orientacao_Normativa_n012020-_atualizada_em_03082022.pdf). Acesso em: 9 out. 2023.



|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Elementos de Máquinas I   |
| <b>Carga Horária:</b> 60 h de teoria presencial  |
| <b>Período:</b> 6º   |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Conhecer os elementos de máquinas e suas funcionalidades.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Selecionar e especificar elementos de máquinas de acordo com suas necessidades de aplicação. Projetar os elementos de máquinas para os esforços solicitados.</p>  |
| <p><b>Ementa:</b> Falhas resultantes de carregamento estático e de carregamento variável; Caracterização dos elementos de fixação; Parafusos e elementos de união não permanente; Elementos elásticos; Elementos de vedação; Elementos de transmissão (eixos e acoplamentos); Projeto de eixos.</p>  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.   |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Revisão de falhas resultantes de carregamento estático:</b> Teoria das falhas. Falhas de materiais dúcteis: teoria da máxima tensão cisalhante e teoria da máxima energia de distorção. Falhas de materiais frágeis: teoria da máxima tensão normal e teoria de Mohr modificada.</p> <p><b>Falhas resultantes de carregamento variável:</b> Conceitos de fadiga. Cargas de fadiga: carregamento cíclico, tensões flutuantes e tensões combinadas. Diagrama S-N e limite de resistência à fadiga. Projeto para tensões uniaxiais alternadas: Fatores modificadores do limite de resistência à fadiga. Critérios de falhas por fadiga para tensões flutuantes e fadiga torcional sob tensões flutuantes. Carregamentos combinados.</p> <p><b>Caracterização dos elementos de fixação:</b> Parafusos, porcas, arruelas, chavetas, pinos, contrapinos, rebites e anéis elásticos: tipos, características, especificações e aplicações.</p> <p><b>Parafusos e elementos de união não permanente:</b> Padronizadas de rosca. Parafusos de potência. Juntas e conexões parafusadas. Tensões em roscas. Tipos de parafusos e resistência padronizadas. Pré-carga em parafusos. Fixadores em cisalhamento.</p> <p><b>Elementos elásticos:</b> Tensão em molas helicoidais; Molas de compressão; Molas de extensão; Molas de torção; Molas Belleville e Molas diversas.</p> <p><b>Elementos de vedação:</b> Juntas; retentores; gaxetas e selos mecânicos: tipos, características, especificações e aplicações.</p> <p><b>Elementos de transmissão:</b> Tipos, características, especificações e aplicações: eixos e acoplamentos.</p> <p><b>Projeto de eixos:</b> Disposição: conexões e concentração de tensões. Projeto para tensões combinadas. Considerações de deflexão. Componentes diversos de eixos. Limites e ajustes. Velocidades críticas de eixos.</p> <p><b>Seleção de elementos de transmissão:</b> Acoplamento.</p> |

**Bibliografia básica:**

COLLINS, J. A. **Projeto mecânico de elementos de máquinas**: uma perspectiva de prevenção da falha. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2006.

CUNHA, Lamartine Bezerra da. **Elementos de máquinas**. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2005.

BUDYNAS, Richard G.; NISBETT, J. Keith. **Elementos de máquinas de Shigley**: projeto de engenharia mecânica. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

**Bibliografia complementar:**

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

NIEMANN, Gustav. **Elementos de máquinas**: volume I. São Paulo: Edgard Blücher, 1971.

NIEMANN, Gustav. **Elementos de máquinas**: volume II. São Paulo: Edgard Blücher, 1971.

NIEMANN, Gustav. **Elementos de máquinas**: volume III. São Paulo: Edgard Blücher, 1971.

MELCONIAN, Sarkis. **Elementos de máquinas**. 9. ed. rev. São Paulo: Érica, 2008.

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Empreendedorismo   |
| <b>Carga Horária:</b> 30 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> 6º  |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Desenvolver habilidades e competências para percepção e avaliação de oportunidades de negócios bem como desenvolvimento de planos de negócios associados a formação/gerenciamento de empresas nas áreas de Engenharia Mecânica.</p> <p><b>Específico:</b><br/>Identificar e caracterizar os fundamentos do processo empreendedor;<br/>Desenvolver competências nos conceitos fundamentais aplicáveis a atividades empreendedoras;<br/>Desenvolver habilidades, valores e competências essenciais a criação/gerenciamento de empresas.<br/>Elaborar planos de negócios.<br/>Acompanhamento das tendências dos novos modelos de negócios e mercado.</p>   |
| <p><b>Ementa:</b> Empreendedorismo; visão; meta; criatividade; liderança; espírito de equipe; estratégia; plano de negócios; franquias; abertura de empresas; o empreendedorismo no Brasil, a globalização e os novos modelos de negócios e mercados. Indústrias modernas. A busca e identificação de novas oportunidades.</p>  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.  |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Paradigmas:</b> ser empreendedor; mito do empreendedor; habilidades empreendedoras; bloqueadores; facilitadores; visão; meta.</p> <p><b>Visão estratégica:</b> sonho; ideal; plano; estratégia; missão; meta.</p> <p><b>Empreendedores e não empresas:</b> princípios norteadores: objetividade; ética; mercado; formação social; foco ambiental; conhecimento; produtividade; flexibilidade; cooperação; rede; oportunidade.</p> <p><b>Empreendedorismo social:</b> definição; evolução histórica; cooperativas; ONG's; associações.</p> <p><b>Empreendedores empresários:</b> projeto mundial; GEM – Global Entrepreneur Monitor; estudo de oportunidades; processo decisório; perfil; conflito: o empreendedor, o administrador e o técnico.</p> <p><b>A revolução das franquias:</b> definição; evolução histórica; protótipo; trabalhar para o negócio; benchmarking; técnicas de identificação e aproveitamento de oportunidades.</p> <p><b>Novos modelos de negócios e mercados:</b> Tecnologia e as <i>Startups</i>; B2B (<i>Business to Business</i>); B2C (<i>Business to Consumer</i>); B2B2C (<i>Business to Business to Consumer</i>); Modelos de negócios tradicionais <i>versus</i> modelos de negócios inovadores.</p> |

**Plano de negócios:** introdução; caracterização; definição de marca; planejamento estratégico; estratégia de marketing; estratégia de pessoas; estratégia de sistemas; plano de investimento.

**Bibliografia básica:**

BARON, Robert A.; SHANE, Scott A. **Empreendedorismo uma visão do processo**. São Paulo: Cengage Learning, 2001.

CORAL, Eliza; OLGARI, André; ABREU, Aline França de. **Gestão integrada da inovação**. São Paulo: Atlas, 2008.

FARAH, Osvaldo Elias; CAVALCANTI, Marly; MARCONDES, Luciana Passos (Org.). **Empreendedorismo estratégico**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

**Bibliografia complementar:**

BOONE, Louis E.; KURTZ, David L. **Marketing contemporâneo**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

DIAS, Sergio Roberto (Coord). **Gestão de marketing**. 2ª edição. São Paulo: Saraiva, 2010.

DORNELLAS, José Carlos Assis. **Empreendedorismo: transformando ideias em negócios**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

LACRUZ, Adonai José. **Plano de negócios: passo a passo: transformando sonhos em negócios**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2008.

HASHIMOTO, Marcos. **Espírito empreendedor nas organizações: aumentando a competitividade através do intraempreendedorismo**. 3ª ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Máquinas de Fluxo  |
| <b>Carga Horária:</b> 60 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> 6º  |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Projetar e especificar sistemas com máquinas de fluxo, aperfeiçoando o rendimento dessas instalações.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Fornecer ao aluno noções sobre ventiladores, compressores, bombas e máquinas de fluxo de maneira geral; classificar, descrever o princípio de funcionamento e selecionar as máquinas de fluxo de acordo com as necessidades de projeto; entender os princípios de bombas e instalações de bombeamento, identificando os principais problemas e como solucioná-los.</p>   |
| <p><b>Ementa:</b> Classificação das máquinas de fluxo. Noções sobre ventiladores, compressores, turbinas hidráulicas e bombas. Classificação e descrição de bombas. Seleção de bombas. Potência necessária ao acionamento. Curvas características. Associação em série e paralelo. Escorva. Cavitação. Máxima altura estática de aspiração. Ensaio de bombas. Principais tipos de bombas e aplicações.</p>  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.  |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Máquinas de fluxo:</b> Classificação das máquinas de fluxo. Máquinas motrizes, geratrizes e mistas.</p> <p><b>Bombas:</b> classificação bombas. Órgãos construtivos de uma turbo-bomba (rotor, difusor, eixo, anéis de desgaste, gaxetas, selo mecânico, rolamentos, acoplamentos, base da bomba). Escorva.</p> <p><b>Sistemas de bombeamento:</b> Generalidades. Vazão a ser recalçada. Fórmulas para o cálculo de diâmetros econômicos. Alturas manométricas da instalação. Cálculos da perda de carga na instalação. Medição direta da altura manométrica. Rendimentos a considerar em uma bomba. Potência instalada. A escolha primária da bomba. Gráficos de seleção.</p> <p><b>Curvas características de bombas:</b> Fatores que influenciam as curvas características da bomba e do sistema. Pontos de operação.</p> <p><b>Associação de bombas em série e em paralelo.</b></p> <p><b>Cavitação:</b> Definição. Sua natureza e seus efeitos. NPSH. Medidas destinadas a dificultar o aparecimento da cavitação.</p> <p><b>Golpe de aríete:</b> Mecanismo físico do fenômeno. Golpe de aríete na instalação de recalque. Métodos preventivos.</p> <p><b>Eficiência energética em sistemas de bombeio.</b></p> <p><b>Turbinas hidráulicas:</b> Classificação e Funcionamento. Partes de uma turbina hidráulica. Turbina Francis, Pelton e Kaplan.</p> <p><b>Ventiladores e compressores:</b> Conceitos introdutórios. Aspectos termodinâmicos e operacionais.</p> |
| <b>Bibliografia básica:</b>   |

SOUZA, Zulcy de. **Projeto de máquinas de fluxo**: tomo I: base teórica e experimental. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

MACINTYRE, Archibald Joseph. **Bombas e instalações de bombeamento**. 2. ed. rev. Rio de Janeiro: LTC, c1997.

FOX, Robert W.; MCDONALD, Alan T.; PRITCHARD, Philip J. **Introdução à mecânica dos fluidos**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

**Bibliografia complementar:**

HENN, Érico Antônio Lopes. **Máquinas de fluido**. 2. ed. Santa Maria, RS: Editora da UFSM, 2006.

COSTA, Ênio Cruz da. **Ventilação**. 1. ed. São Paulo: Blücher, 2005.

CLEZAR, Carlos Alfredo. **Ventilação industrial**. 2. ed. rev. Florianópolis: Editora da UFSC, 2009.

MATTOS, Edson Ezequiel de. **Bombas industriais**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

SILVA, Napoleão F. **Bombas alternativas industriais**: teoria e prática. Rio de Janeiro: Interciência, 2007.

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Mecânica dos Materiais II  |
| <b>Carga Horária:</b> 60 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> 6º  |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Aprender a projetar e analisar estruturas. Complementar os estudos iniciados em Mecânica dos Materiais I, na determinação de campos de deslocamentos em problemas hiperestáticos através de diversos métodos.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Introduzir os conceitos básicos e discussões específicas no dimensionamento de corpos sujeitos ao cisalhamento, torção, flexão e flambagem, considerando as principais análises da Resistência dos Materiais II para o Engenheiro Mecânico. Desenvolver as teorias para alguns modos de falha: flambagem, plastificação em flexão.</p>   |
| <b>Ementa:</b> Estado tripla de tensões e deformações. Teorias de falhas e critérios de resistências de elementos estruturais de máquinas e equipamentos. Lei de Hooke generalizada. Projetos de vigas. Deflexão de vigas e eixos. Flambagem de barras. Métodos de energia.   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Mecânica dos Materiais I.  |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Transformação de tensão:</b> Transformação de tensão no plano, equações gerais, tensões principais e tensão de cisalhamento máxima no plano. Círculo de Mohr e estado tripla de tensão e tensão de cisalhamento máxima absoluta.</p> <p><b>Transformação de deformação:</b> Deformação plana, equações gerais de deformação. Círculo de Mohr e estado tripla de deformação e deformação por cisalhamento máxima absoluta. Rosetas de deformação. Lei de Hooke generalizada. Teorias de falhas.</p> <p><b>Projeto de vigas:</b> Projetos de vigas e vigas prismáticas.</p> <p><b>Deflexão em vigas e eixos:</b> Linha Elástica, métodos de determinação da inclinação e deslocamento (por integração, função da singularidade, método da superposição e método dos momentos de área). Vigas e eixos estaticamente indeterminados.</p> <p><b>Flambagem de colunas:</b> Carga e tensão crítica, flambagem em colunas conforme apoio. Fórmula da secante e flambagem inelástica. Projeto de colunas.</p> <p><b>Métodos de energia:</b> Energia de deformação, Energia de deformação para um estado geral de tensão, Carregamento por impacto, Princípio de trabalho virtual, Teorema de Castigliano e Estruturas estaticamente indeterminadas.</p> |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>BEER, Ferdinand Pierre et al. <b>Mecânica dos materiais</b>. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.</p> <p>HIBBELER, R. C. <b>Resistência dos materiais</b>. 7. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.</p>   |

GERE, James M.; GOODNO, Barry J. **Mecânica dos materiais**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2017.

**Bibliografia complementar:**

PHILPOT, Timothy A. **Mecânica dos materiais**: um sistema integrado de ensino. Rio de Janeiro: LTC, c2013.

KOMATSU, José Sergio. **Mecânica dos sólidos**: volume 1. São Carlos: EDUFSCAR, 2005.

KOMATSU, José Sergio. **Mecânica dos sólidos elementar**. São Carlos: EDUFSCAR, c2006.

NASH, William A.; POTTER, Merle C. **Resistência dos materiais**. 5. ed. São Paulo: Bookman, 2014.

POPOV, E. P. **Introdução à mecânica dos sólidos**. São Paulo: Blücher, 1978.



|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Mecanismos  |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h de teoria presencial  |
| <b>Período:</b> 6º   |
| <p><b>Objetivo:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Elaborar e analisar projeto cinemático de mecanismos e de máquinas.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Determinar as posições, velocidades e acelerações em diversos tipos de mecanismos devidas as suas análises cinemáticas.</p>  |
| <b>Ementa:</b> Introdução e conceitos fundamentais de mecanismos. Elementos gerais da análise cinemática de mecanismos. Análise de mecanismos diversos. Análise de movimento em sistemas de transmissão. Síntese de mecanismos.  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.   |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Conceitos fundamentais de mecanismos:</b> Finalidades dos Mecanismos; Tipos e classificações dos Mecanismos; Conceitos e notações de teoria de mecanismos e máquinas; Elementos de um mecanismo articulado: elos, juntas, cadeias cinemáticas;</p> <p><b>Elementos gerais da análise cinemática de mecanismos:</b> Graus de liberdade e paradoxos; Mecanismo biela-manivela: análise de posições, velocidades e acelerações; Singularidades ou Pontos mortos; Mecanismo de quatro barras: Critério de Grashof; Mecanismo de quatro barras: análise de posições, velocidades e acelerações;</p> <p><b>Análise de mecanismos diversos:</b> Mecanismos com atuadores lineares; Mecanismos intermitentes; Cames; Outros mecanismos;</p> <p><b>Sistemas de transmissão:</b> Análise de movimento em correias, correntes e engrenagens; Análise de movimento em sistemas planetários;</p> <p><b>Síntese de mecanismos:</b> Noções de síntese cinemática; Aplicação da síntese em mecanismos</p> |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>BUDYNAS, Richard G.; NISBETT, J. Keith. <b>Elementos de máquinas de Shigley:</b> projeto de engenharia mecânica. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.</p> <p>DOUGHTY, Samuel. <b>Mechanics of machines.</b> Estados Unidos: Autor, c2001.</p> <p>NORTON, Robert L. <b>Cinemática e dinâmica dos mecanismos.</b> Porto Alegre: McGraw-Hill, 2010.</p>   |
| <p><b>Bibliografia complementar:</b></p> <p>UICKER, John Joseph; PENNOCK, G. R.; SHIGLEY, Joseph Edward. <b>Theory of machines and mechanisms.</b> 4. ed. New York: Oxford University Press, 2011.</p> <p>MABIE, Hamilton H.; REINHOLTZ, Charles F. <b>Mechanisms and dynamics of machinery.</b> 4. ed. [S.l.]: John Wiley &amp; Sons, 1987.</p>   |

WILSON, Charles E.; SADLER, J. Peter. **Kinematics and dynamics of machinery**. 3. ed. New Jersey: Pearson Education, c2003.

MYSZKA, David H. **Machines and mechanisms**: applied kinematic analysis. 4. ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, c2012.

FLORES, Paulo; CLARO, J. C. Pimenta. **Cinemática de mecanismos**. Coimbra: Almedina, 2007.

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Processos de Fabricação I  |
| <b>Carga Horária:</b> 30 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> 6º  |
| <b>Objetivos:</b><br><b>Geral:</b><br>Escolher entre os diferentes processos de fabricação, qual deve ser aplicado para confeccionar um produto considerando aspectos técnicos e econômicos.<br><b>Específicos:</b><br>Conhecer aspectos técnicos e econômicos dos diversos processos de conformação mecânica e processos de fundição;<br>Conhecer os tipos de defeitos de fabricação dos processos de fundição e de conformação mecânica e como preveni-los.   |
| <b>Ementa:</b> Fundição: fenômenos de solidificação. Moldagem em areia: modelos e moldes. Moldagem em casca: shell molding. Fundição em coquilha. Fundição sob pressão. Fundição por centrifugação. Fundição de precisão. Processos de conformação mecânica: laminação, forjamento, estampagem, extrusão, estampagem e outros processos de conformação mecânica.  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.  |
| <b>Conteúdos:</b><br><b>Fundição:</b> Fenômenos de solidificação: solidificação homogênea e heterogênea, contração de volume, gases, defeitos de fundição; Projeto e materiais e aspectos econômicos: projeto do modelo, confecção do molde (canais, massalotes e respiros) e fundição de ligas metálicas; Processos de fundição: moldagem em areia (verde, areia seca, processo CO2); moldagem em casca (shell molding); fundição em coquilha; fundição sob pressão; fundição de precisão de cera perdida; fundição por centrifugação; Equipamentos convencionais de uma fundição: fornos, misturadores de areia, moldadores, máquinas de recuperação da areia.<br><b>Laminação:</b> Tipos de laminadores. Forças e velocidades na laminação. Componentes de um laminador. Operações na laminação. Lingotamento contínuo. Laminação de tiras à quente. Fabricação de tubos.<br><b>Forjamento:</b> Forças atuantes no forjamento. Processos de forjamento: prensagem, forjamento livre, forjamento em matriz, recalagem e outros processos. Projeto das matrizes. Defeitos em peças forjadas. Custos no forjamento.<br><b>Extrusão e trefilação:</b> Processos de extrusão. Máquinas de extrusão. Tipos de defeitos em peças extrudadas. Processos de trefilação. Máquinas de trefilação. Produtos trefilados.<br><b>Estampagem:</b> Anisotropia. Cortes de chapas. Dobramento e encurvamento (operações de dobramento, determinação da linha neutra, esforços necessários para o dobramento). Estampagem profunda (operações, matrizes e prensas de estampagem).<br><b>Metalurgia do pó:</b> Processos de metalurgia do pó. Pós metálicos. Mistura e compactação. Sinterização. Operações secundárias. Aplicações. |

**Outros processos de conformação mecânica:** Repuxamento. Conformação com três cilindros. Conformação com coxim de borracha. Mandrilagem, fabricação de tubos soldados, dobramento de tubos. Estiramento. Conformação por explosão.

**Bibliografia básica:**

KIMINAMI, Cláudio Shyinti; CASTRO, Walman Benício de; OLIVEIRA, Marcelo Falcão de. **Introdução aos processos de fabricação de produtos metálicos**. São Paulo: Blücher, c2013.

GARCIA, Amauri. **Solidificação: fundamentos e aplicações**. 2. ed. Campinas: UNICAMP, 2007.

**Bibliografia complementar:**

KALPAKJIAN, Serope; SCHMID, Steven R. **Manufacturing engineering and technology**. 6 ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2010.

ASM INTERNATIONAL. Handbook Committee. (Dir.). **ASM handbook: volume 6 : welding, brazing, and soldering**. Ohio: ASM International, c1993.

|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Transferência de Calor II   |
| <b>Carga Horária:</b> 60 h (45 h de teoria presencial, 15 h de prática presencial)   |
| <b>Período:</b> 6º   |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Fornecer aos alunos conhecimentos básicos para a resolução de problemas industriais envolvendo os mecanismos de transferência de calor (convecção) e massa (difusão e convecção).</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Compreender os mecanismos de troca de calor por convecção. Aplicar os conhecimentos adquiridos em problemas práticos de engenharia envolvendo isolamento térmico e trocadores de calor. Entender os processos de transferência de massa por difusão e convecção.</p>  |
| <b>Ementa:</b> Leis básicas da convecção térmica. Convecção em escoamentos externos. Convecção em escoamento no interior de dutos. Convecção natural. Princípios de condensação e ebulição. Introdução aos trocadores de calor. Transferência de massa: difusão e convecção.   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.   |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Introdução à convecção:</b> O problema da transferência convectiva. As camadas limite: cinética, térmica e de concentração. Escoamento laminar e turbulento. Aproximações e condições especiais. Semelhança das camadas limites. Equações normalizadas da transferência convectiva. Parâmetros de semelhança das camadas limite. Significado físico dos parâmetros de semelhança. Analogias das camadas limite: analogia de Reynolds. Os efeitos da turbulência.</p> <p><b>Convecção externa:</b> A placa plana com escoamento paralelo. Escoamento transversal sobre cilindro, esfera e feixe de tubos.</p> <p><b>Convecção em escoamentos internos:</b> Considerações hidrodinâmicas. Considerações térmicas. A temperatura média. O balanço de energia. Escoamento laminar em tubos circulares. Escoamento turbulento em tubos circulares. Escoamento em tubos coaxiais. Intensificação da transferência de calor.</p> <p><b>Convecção natural:</b> As equações da convecção livre. Condições de semelhança. Convecção livre laminar sobre uma superfície vertical. Os efeitos da turbulência. Correlações empíricas.</p> <p><b>Ebulição e condensação:</b> Parâmetros adimensionais na ebulição e condensação. Modos de ebulição.</p> <p><b>Trocadores de calor:</b> Tipos de trocadores de calor. O coeficiente global de transferência de calor. Análise do trocador de calor: média logarítmica das diferenças de temperaturas. Método da Efetividade - NUT. O trocador de calor em correntes paralelas, contracorrente e condições especiais de operação.</p> <p><b>Transferência de massa:</b> Transferência de massa por difusão e convecção.</p> |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>INCROPERA, Frank P. et al. <b>Fundamentos de transferência de calor e de massa</b>. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.</p> <p>ÇENGEL, Yunus A. <b>Transferência de calor e massa: uma abordagem prática</b>. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2009.</p>   |

KREITH, Frank; BOHN, Mark. **Princípios de transferência de calor**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

**Bibliografia complementar:**

DIAS, Luiza Rosaria Sousa. **Operações que envolvem transferência de calor e de massa**. Rio de Janeiro: Interciência, 2009.

MALISKA, Clovis R. **Transferência de calor e mecânica dos fluidos computacional**. 2. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

MUNSON, Bruce Roy et al. **Introdução à engenharia de sistemas térmicos**: termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de calor. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

SCHMIDT, Frank W.; HENDERSON, Robert E.; WOLGEMUTH, Carl H. **Introdução às ciências térmicas**: termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de calor. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.

HOLMAN, J. P.; BHATTACHARYYA, Souvik. **Heat transfer**: in SI units. 10. ed. New Delhi: Tata McGraw Hill Education Private Limited, c2002.

*Ementário das disciplinas do 7º período*

**Disciplina:** Atividade de Extensão em Tecnologia

**Carga Horária:** 90 h de extensão

**Período:** 7º

**Objetivos:**

**Geral:**

Compreender o papel e importância da extensão universitária e sua curricularização no âmbito do Ifes campus São Mateus por meio de desenvolvimento de atividades de extensão. Buscar, de modo alinhado à extensão, a aplicação dos conhecimentos e experiências adquiridos na vivência escolar às atividades e/ou aplicações tecnológicas da engenharia.

**Específicos:**

Proporcionar os conhecimentos necessários para o aluno desenvolver a extensão ao longo do curso.

Levantar problemas de comunidades próximas relacionadas ao curso.

Elaborar ações para atuação em projetos.

Desenvolver atividades de extensão em espaços formais e não formais de ensino.

**Ementa:** Prática de extensão universitária. A extensão no Ifes. Programas, projetos, cursos, eventos e produtos de extensão. Relação entre conhecimentos das unidades curriculares e o desenvolvimento de atividades de extensão. Elaboração e organização da atividade de extensão relacionada às atividades e/ou aplicações tecnológicas da engenharia.

**Pré e/ou correquisitos:** Não há.

**Conteúdos:**

Prática de extensão universitária.

A extensão no Ifes. Programas, projetos, cursos, eventos e produtos de extensão.

Relação entre conhecimentos das unidades curriculares e o desenvolvimento de atividades de extensão.

Elaboração e organização da atividade de extensão relacionada às atividades e/ou aplicações tecnológicas da engenharia.

**Bibliografia básica:**

BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. **Introdução à engenharia:** conceitos, ferramentas e comportamentos. 2. ed. Florianópolis: UFSC, 2009.

PONS, E. R. **Extensão na educação superior brasileira:** motivação para os currículos ou "curricularização" imperativa? São Paulo: Mackenzie, 2015.

MADUREIRA, Omar Moore de. **Metodologia do projeto: planejamento, execução e gerenciamento**. São Paulo: Blücher, 2010.

**Bibliografia complementar:**

AFFONSO, Luiz Otávio Amaral. **Equipamentos mecânicos**: análise de falhas e solução de problemas. 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.

REBELLO, Yopanan Conrado Pereira. **Fundações: guia prático de projeto, execução e dimensionamento**. E. ed. São Paulo: Zigurate, 2008.

BRASIL. Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018, que estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014.

IFES. Pró-Reitoria de Extensão. **Orientação Normativa CAEX 01/2020**. Institucionalização de ações de extensão. Disponível em:

[https://proex.ifes.edu.br/images/stories/Orientacoes-Normativas-Proex/Orientacao\\_Normativa\\_n012020-\\_atualizada\\_em\\_03082022.pdf](https://proex.ifes.edu.br/images/stories/Orientacoes-Normativas-Proex/Orientacao_Normativa_n012020-_atualizada_em_03082022.pdf). Acesso em: 9 out. 2023.



|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Controle de Sistemas Dinâmicos  |
| <b>Carga Horária:</b> 60 h de teoria presencial  |
| <b>Período:</b> 7º   |
| <p><b>Geral:</b><br/>Fornecer aos estudantes de engenharia os conceitos básicos da teoria de controle.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Conhecer métodos de abordagem de um problema de controle e ferramentas matemáticas para análise do sistema e projeto de controladores lineares;<br/>Compreender o funcionamento de sistemas de controle discretos.</p>   |
| <p><b>Ementa:</b> Introdução aos sistemas de controle automático. Representação de sistemas dinâmicos lineares no tempo e na frequência. Funções de transferência. Análise e projeto de sistemas de controle: Lugar das raízes. Sintonia de controladores PID. Respostas transientes para sistemas de controle em malha fechada. Critério de estabilidade. Utilização do <i>software</i> SCILAB para projetos de controle.</p>   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Equações Diferenciais.  |
| <p><b>Conteúdos:</b><br/><b>Introdução aos sistemas de controle automático.</b><br/><b>Transformada de Laplace:</b> Aplicação de Transformada de Laplace para resolução das equações diferenciais. Uso de tabelas de Transformada de Laplace Direta e Inversa. Teorema do valor Inicial e do valor Final. Expansão em Frações Parciais.<br/><b>Modelagem matemática de sistemas dinâmicos lineares:</b> Tipos de respostas: resposta em regime estacionário e resposta em regime transiente (transitório). Estabilidade: resposta natural e resposta forçada. Definição de instabilidade. Função de Transferência: definição de polo e zero, aplicação em circuitos elétricos, aplicação em sistemas mecânicos de translação e rotação, aplicação em sistemas térmicos; Resposta da saída da função de transferência em função dos polos: polos reais e negativos, polos reais e positivos, polos complexos conjugados com parte real negativa, polos imaginários puros e polos complexos conjugados com parte real positiva. Plotar gráficos por meio de “softwares”.<br/><b>Polos e zeros em Laplace e no tempo:</b> Contribuição dos polos e zeros na resposta do sistema em Laplace e no domínio do tempo. Escrever a saída do sistema em termos gerais em Laplace e no tempo: identificar a resposta forçada e natural. Comportamento dos sistemas de primeira ordem sem zero com entrada degrau: identificar a frequência exponencial, constante de tempo, tempo de subida e tempo de acomodação.<br/><b>Comportamento dos sistemas de segunda ordem sem zero com entrada degrau:</b> Definição geral dos sistemas por meio dos polos e gráficos da saída do sistema: criticamente amortecido, superamortecido, subamortecido e não amortecido. Sistemas de segunda ordem geral: frequência natural, fração de amortecimento. Sistemas subamortecidos: tempo de pico</p> |

(sobressinal), ultrapassagem percentual, tempo de acomodação, tempo de subida, relação de polos para determinação dos tempos de subida e tempo de acomodação.

**Representação de sistemas:** Diagramas de simulação, diagramas de blocos: somador, ponto de ramificação, redução do diagrama de blocos (série, paralelo, realimentação, movimentação de um ponto de soma para frente, movimentação de um ponto de soma para trás, movimentação de uma derivação para frente, movimentação de uma derivação para trás). Diagramas de blocos com múltiplas entradas. Mostrar os diagramas de blocos por meio de “softwares” com as entradas e respectivas saídas.

**Representação de sistemas por meio de diagramas de fluxo de sinal:** Converter diagrama de blocos em fluxo de sinal. Regra de Mason. Diagramas de fluxo de sinal de sistema de equações diferenciais.

**Estabilidade:** Funções de transferências com polos no semiplano esquerdo do plano complexo, funções de transferências com polos no semiplano direito do plano complexo, funções de transferências com polos no eixo imaginário. Definição de estabilidade conforme a resposta natural e com relação a resposta forçada. Definição de estabilidade e instabilidade pela entrada limitada e saída limitada (BIBO).

**Estabilidade pelo critério Routh-Hurwitz:** Construção e interpretação da tabela de Routh, zero apenas na primeira coluna, uma linha inteira de zeros e determinação da estabilidade por meio de uma faixa de valores do ganho do sistema.

**Erro em regime permanente:** Definição para as entradas degrau, rampa e parábola. Erros em termo da função de transferência: malha fechada e planta do processo (função de transferência do caminho à frente) em termos das entradas degrau, rampa e parábola. Constante de erro estático e tipo do sistema. Erros devidos às perturbações. Erros com realimentação não unitária e com distúrbio. Sensibilidade e erro em regime permanente.

**Método do lugar das raízes:** Representação vetorial de números complexos, magnitude e fase da função de transferência. Definição do lugar geométrico das raízes. Propriedades do lugar geométrico das raízes. Representação do lugar geométrico das raízes (número de ramos, simetria, segmento sobre o eixo real, ponto de início e término, comportamento no infinito). Ponto de saída e entrada por meio de derivação e pelo método de transição. Interseção com o eixo imaginário por meio do método de Routh-Hurwitz. Ângulo de partida e chegada. Sensibilidade. Desenhar os gráficos por meio de “softwares”.

**Projeto por meio de lugar geométrico das raízes:** Compensadores ideais (integração pura e derivador puro). Melhorando a resposta em regime permanente: compensador integral ideal (PI) e compensador atraso de fase. Estrutura de um PI. Melhorando a resposta transitória (transiente): compensação derivativo ideal e compensador avanço de fase. Estrutura de PD. Melhorando a resposta em regime permanente e transitória: compensação proporcional, integrador e derivativo (PID) e avanço-atraso de fase.

**Realização física da compensação:** Circuito ativo e passivo (estruturas PD, PI, PID, avanço de fase, atraso de fase e atraso-avanço de fase).

**Atraso de transporte:** Tempo morto, função de transferência de primeira ordem e segunda ordem com tempo morto e aproximação de Padé. Comparação de sistemas com atraso, com

aproximação de Padé e sem atraso. Influência na estabilidade do sistema. Obter comparações com e sem atraso por meio de “softwares”.

**Espaço de estado:** Definição e diferença entre transformada de Laplace e espaço de estado. Modelagem no espaço de estado de circuitos elétricos e mecânicos. Conversão do espaço de estado para a função de transferência e da função de transferência para espaço de estado. Estabilidade no espaço de estado pelo critério de Routh-Hurwitz. Solução no domínio do tempo (matriz de transição de estado). Erro em estado permanente no espaço de estado. Representação alternativa no espaço de estados: forma em cascata e diagrama de fluxo de sinal, forma paralela e diagrama de fluxo de sinal, forma canônica controlável e diagrama de fluxo de sinal, forma canônica observável e diagrama de fluxo de sinal.

**Projeto no espaço de estado:** Projeto de controlador, controlabilidade, abordagens alternativas para o projeto do controlador (correspondência de coeficientes e através de transformação), projeto de observador (forma canônica observável), observabilidade (observabilidade por inspeção e matriz de observabilidade). Abordagens alternativas para projeto observador (via transformação e igualando coeficientes). Projeto de erro em regime permanente via controle integral (projeto de controle integral).

#### **Bibliografia básica:**

OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2011.

DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. **Sistemas de controle modernos**. 11. ed. Rio de Janeiro: LTC- Livros Técnicos e Científicos, 2009.

NISE, Norman S. **Engenharia de sistemas de controle**. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

#### **Bibliografia complementar:**

HEMERLY, Elder Moreira. **Controle por computador de sistemas dinâmicos**. 2. ed. São Paulo: Blücher, 2000.

GEROMEL, José C. **Controle linear de sistemas dinâmicos: teoria, ensaios práticos e exercícios**. São Paulo: Blücher, 2011.

ASTRÖM, Karl J.; MURRAY, Richard M. **Feedback systems: an introduction for scientists and engineers**. New Jersey USA: Princeton University Press, 2008.

DISTEFANO, Joseph J. III. **Sistemas de controle**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

GOLNARAGHI, M. F.; KUO, Benjamin C. **Automatic control systems**. 9. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, c2010.

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Elementos de Máquinas II   |
| <b>Carga Horária:</b> 60 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> 7º  |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Introdução à falha superficial e conhecer os elementos de máquinas e suas funcionalidades. (Elementos de transmissão e apoio).</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Selecionar e especificar os elementos de máquinas: Elementos de transmissão. Projetar os elementos de máquinas para os esforços solicitados (correntes, correias, polias, cabos de aço e engrenagens). Projetar um redutor de velocidade. Elementos de apoio: tipos de mancais e guias, materiais das buchas, esforços suportados, tipos e aplicações dos rolamentos; tipos de guias.</p>   |
| <b>Ementa:</b> Fadiga superficial. Projeto de engrenagens. Elementos de transmissão: correntes, correias, polias e cabos. Sistemas de elementos. Análise de projeto para transmissão de potência. Elementos de apoio. Seleção de rolamento.   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Mecânica dos Materiais I.  |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Fadiga Superficial:</b> Contato entre esferas, cilindros e contato geral de superfícies. Tensões de contato dinâmicas. Modelos de falhas por fadiga superficial e resistência à fadiga superficial.</p> <p><b>Elementos de transmissão:</b> tipos, características, especificações e aplicações: pela forma, pelo atrito, por correias, por correntes, por engrenagens, por rodas de atrito, por roscas e por cabos de aço.</p> <p><b>Transmissão por engrenagens:</b> Tipos e especificidades. Características geométricas. Razão de Contato. Interferência. Fabricação de engrenagens. Forças no engrenamento. Estabelecimento da Folga entre os dentes.</p> <p><b>Projeto de engrenagens cilíndricas de dentes retos:</b> Equações e fatores para o dimensionamento de ECDR.</p> <p><b>Projeto de engrenagens cilíndricas helicoidais:</b> Equações e fatores para o dimensionamento da ECDH.</p> <p><b>Projeto de engrenagens cônicas:</b> Equações e fatores para o dimensionamento de engrenagens cônicas.</p> <p><b>Projeto de coroa e parafuso-sem-fim:</b> Equações e fatores para o dimensionamento da coroa e parafuso sem fim.</p> <p><b>Seleção de elementos de transmissão:</b> Correntes, correias, polias e cabos de aço.</p> <p><b>Sistemas de elementos:</b> Freios, embreagens; transmissões hidráulicas e automáticas.</p> |

**Análise de projeto para transmissão de potência:** Requisitos de torque e potência, especificação dos elementos de máquinas de um redutor de velocidade: Engrenagens, eixos, rolamentos, chavetas e anel de retenção.

**Elementos de apoio:** Rolamentos e mancais de rolamento. Buchas e mancais de deslizamento. Guias de deslizamento e de rolamento.

**Seleção de rolamentos:** Vida útil e carregamento de mancais em projetos.

**Bibliografia básica:**

COLLINS, J. A. **Projeto mecânico de elementos de máquinas:** uma perspectiva de prevenção da falha. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2006.

CUNHA, Lamartine Bezerra da. **Elementos de máquinas.** Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2005.

BUDYNAS, Richard G.; NISBETT, J. Keith. **Elementos de máquinas de Shigley:** projeto de engenharia mecânica. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

**Bibliografia complementar:**

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

NIEMANN, Gustav. **Elementos de máquinas:** volume I. São Paulo: Edgard Blücher, 1971.

NIEMANN, Gustav. **Elementos de máquinas:** volume II. São Paulo: Edgard Blücher, 1971.

NIEMANN, Gustav. **Elementos de máquinas:** volume III. São Paulo: Edgard Blücher, 1971.

MELCONIAN, Sarkis. **Elementos de máquinas.** 9. ed. rev. São Paulo: Érica, 2008.

|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Máquinas Térmicas   |
| <b>Carga Horária:</b> 60 h (45 h de teoria presencial, ,15 h de prática presencial)  |
| <b>Período:</b> 7º   |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Apresentação dos principais ciclos e máquinas térmicas e suas aplicações no campo da Engenharia.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Compreender o processo de produção de vapor, os ciclos de potência e os cuidados relativos à utilização deste tipo de energia. Entender o funcionamento de motores de combustão interna</p>  |
| <b>Ementa:</b> Fontes de calor. Combustão; Caldeiras; Condensadores; Equipamentos auxiliares Turbinas a vapor; Turbinas a gás; Motores a combustão interna.  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Termodinâmica II.   |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Geradores de vapor:</b> Caldeiras. Combustíveis. Combustão e Gaseificação. Dispositivos de segurança e Controle. Água de alimentação. Rendimento térmico. Instalações, Operação e Manutenção. Normas legais - NR13. Geradores de vapor e o meio ambiente.</p> <p><b>Turbinas à vapor:</b> Máquinas alternativas a vapor. Turbinas à vapor e classificações quanto ao tipo e uso. Características construtivas.</p> <p><b>Turbinas a gás:</b> Turbinas a gás. Turbinas aero-derivadas. Turbinas industriais Heavy Duty. Características construtivas.</p> <p><b>Equipamentos auxiliares:</b> Condensadores. Torres de resfriamento. Trocadores de calor. Caldeira de Recuperação. Características construtivas. Classificação.</p> <p><b>Motores de combustão interna:</b> Classificação. Componentes principais. Combustíveis e combustão. Sistema de alimentação de combustível. Sistemas de alimentação de ar. Sistema de arrefecimento. Sistema de lubrificação.</p> |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>LORA, Electo Eduardo Silva; NASCIMENTO, Marco Antônio Rosa do. <b>Geração termelétrica [volume 1]:</b> planejamento, projeto e operação. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.</p> <p>LORA, Electo Eduardo Silva; NASCIMENTO, Marco Antônio Rosa do. <b>Geração termelétrica [volume 2]:</b> planejamento, projeto e operação. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.</p> <p>MARTINS, Jorge. <b>Motores de combustão interna.</b> 2. ed. Porto: Publindústria, c2006.</p> <p>BEGA, Egídio Alberto. <b>Instrumentação aplicada ao controle de caldeiras.</b> 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.</p>  |
| <b>Bibliografia complementar:</b>  |

TORREIRA, Raul Peragallo. **Fluidos térmicos**: água, vapor, óleos térmicos. São Paulo: Hemus, c2002.

BASSHUYSEN, Richard van ; SCHÄFER, Fred (Ed.). **Internal combustion engine handbook**: basics, components, systems, and perspectives. Warrendale, Pa: SAE International, c2004.

STEVENS, Theodore; HOBART, H. M. **Steam turbine engineering**. New York: Macmillan Co., 1906.

MALEK, Mohammad A. **Heating boiler operator's manual**: maintenance, operation, and repair. New York: McGraw-Hill, c2007.

|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Processos de Fabricação II  |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h (30 h de teoria presencial, 15 h de prática presencial)   |
| <b>Período:</b> 7º   |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Avaliar os diversos tipos de máquinas ferramentas e seus acessórios como processos de fabricação, permitindo escolher qual processo é mais eficiente em termos técnicos e econômicos.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Identificar os principais tipos de processos de usinagem e os principais movimentos de corte;<br/>Conhecer detalhes construtivos das máquinas de serramento, torneamento, plainas, fresamento, furação, mandrilamento, retificação, brochamento, bem como os seus respectivos acessórios;<br/>Selecionar os parâmetros de usinagem dos diversos processos;<br/>Aprender a calcular os tempos de trabalho nos processos de usinagem.</p>   |
| <b>Ementa:</b> Introdução aos processos de usinagem. Serramento. Torneamento. Aplainamento. Fresamento. Furação. Mandrilamento. Retificação. Brochamento. Processos não convencionais de usinagem.   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.   |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Introdução aos processos de usinagem:</b> Tipos de processos de usinagem. Mecanismo de formação do cavaco. Movimentos principais das máquinas ferramentas. Velocidade de corte. Profundidade de corte. Usinabilidade.</p> <p><b>Serramento:</b> Movimentos de serramento. Máquinas de serramento (tipos e aplicações). Tipos de serras. Velocidade de corte e de avanço. Formas de dentes das serras. Seleção das condições de serramento. Demonstração das características construtivas da máquina de serrar e das serras. Prática de corte.</p> <p><b>Torneamento:</b> Operações de torneamento. Tipos de tornos e suas aplicações. Ferramentas de corte. Velocidade de corte e de avanço. Profundidade de corte. Forma do cavaco. Determinação dos parâmetros de usinagem por torneamento. Tempos de trabalho no torneamento. Demonstração das características construtivas do torno mecânico e seus acessórios. Prática de torneamento.</p> <p><b>Aplainamento:</b> Tipos de plainas e suas aplicações. Ferramentas de corte. Velocidade de corte, de avanço e de profundidade de corte. Determinação dos parâmetros de usinagem por aplainamento.</p> <p><b>Fresamento:</b> Tipos fundamentais de fresamento. Formas de cavaco. Tipos de máquinas de fresagem e suas aplicações. Ferramentas de fresagem: tipos e aplicações. Escolha das condições de usinagem e do número de dentes da fresa. Acessórios da fresadora. Divisão direta, indireta e diferencial. Fresagem helicoidal. Fabricação de engrenagens.</p> |



**Furação:** Movimentos na furação. Tipos de furadeiras e suas aplicações. Descrição de brocas helicoidais e brocas especiais. Afição de brocas. Determinação dos parâmetros de furação (velocidade de rotação e de avanço na furação).

**Mandrilamento:** Definição. Movimentos da operação de mandrilamento. Tipos de mandriladoras e suas aplicações. Ferramentas de mandrilar. Determinação dos parâmetros da operação mandrilamento (velocidade de corte). Tempos de trabalho no mandrilamento.

**Retificação:** Definição. Características e seleção de rebolos (formas e materiais – abrasivos e aglutinantes). Afição de ferramentas. Tipos construtivos e aplicações das retificadoras. Operações de retífica (retificação plana e cilíndrica). Tempos de trabalho na operação de retificação.

**Brochamento:** Definição. Tipos de operações de brochamento (brochamento interno, externo, horizontal e vertical). Tipos de ferramentas de brochamento. Tipos de máquinas de brochamento e suas aplicações.

**Processos não convencionais de usinagem:** Processo de usinagem por eletroerosão, por eletroquímica, por ultrassom. Corte por jato d'água.

#### **Bibliografia básica:**

MACHADO, Álisson Rocha et al. **Teoria da usinagem dos materiais**. 3.ed. rev. e atual. São Paulo: Blücher, 2015.

FITZPATRICK, Michael. **Introdução aos processos de usinagem**. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2013.

FERRARESI, Dino. **Fundamentos da usinagem dos metais**. São Paulo: Edgard Blücher, c1970.

#### **Bibliografia complementar:**

KALPAKJIAN, Serope; SCHMID, Steven R. **Manufacturing engineering and technology**. 6 ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2010.

BLACK, Stewart C. et al. **Principles of engineering manufacture**. Oxford: Butterworth Heinemann, 1996.

KRAR, Steve F.; GILL, Arthur R.; SMID, Peter. **Technology of machine tools**. 7. ed. New York: McGrawHill, 2011.

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos I   |
| <b>Carga Horária:</b> 60 h (45 h de teoria presencial, 15 h de prática presencial)  |
| <b>Período:</b> 7º  |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Entender os fundamentos e princípios de funcionamento dos sistemas hidráulicos e pneumáticos.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Apresentar de forma clara e organizada, toda a sequência de passos necessários para o projeto e dimensionamento de circuitos hidráulicos e pneumáticos.</p>  |
| <p><b>Ementa:</b> Fundamentos da hidráulica; Princípios de funcionamento dos sistemas hidráulicos; Circuitos hidráulicos; Projeto, dimensionamento e análise de circuitos hidráulicos; Fundamentos e princípios de funcionamento dos sistemas pneumáticos; Circuitos pneumáticos; Projeto, dimensionamento e análise de circuitos pneumáticos; Comandos elétricos aplicados à hidráulica e pneumática.</p>  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.  |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Fundamentos da hidráulica</b></p> <p><b>Princípios de funcionamento dos sistemas hidráulicos:</b> Grupo de acionamento (reservatório, bomba, motor, manômetro e válvula limitadora de pressão); Grupo de atuação (atuadores lineares e rotativos); Grupo de controle (válvulas direcionais, de pressão, de fluxo e de bloqueio). Acumuladores e intensificadores de pressão.</p> <p><b>Circuitos hidráulicos:</b> Aplicações típicas de circuitos hidráulicos.</p> <p><b>Projetos, dimensionamento e análise de circuitos hidráulicos</b></p> <p><b>Fundamentos e princípios de funcionamento dos sistemas pneumáticos:</b> Produção, preparação e distribuição do ar comprimido; Atuadores pneumáticos; Válvulas pneumáticas (simultaneidade, alternadora, escape rápido, temporizadora e sequência).</p> <p><b>Circuitos pneumáticos:</b> Circuitos sequenciais.</p> <p><b>Projetos, dimensionamento e análise de circuitos pneumáticos</b></p> <p><b>Comandos elétricos aplicados à hidráulica e pneumática</b></p> |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>FIALHO, Arivelto Bustamante. <b>Automação hidráulica:</b> projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 5. ed. São Paulo: Érica, 2007.</p> <p>FIALHO, Arivelto Bustamante. <b>Automação pneumática:</b> projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 6. ed. São Paulo: Érica, 2007.</p> <p>BONACORSO, Nelso Gauze; NOLL, Valdir. <b>Automação eletropneumática.</b> 9. ed. São Paulo: Érica, 2006.</p>   |

**Bibliografia complementar:**

STEWART, Harry L. **Pneumática e hidráulica**. 3. ed. São Paulo: Hemus, [2002].

LINSINGEN, Irlan Von. **Fundamentos de sistemas hidráulicos**. 5. ed. rev. Florianópolis: UFSC, 2016.

PRUDENTE, Francesco. **Automação industrial pneumática: teoria e aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

FESTO DIDACTIC. **Hidráulica industrial**. São Paulo: Festo Didactic, 2001.

FESTO DIDACTIC. **P111 introdução à pneumática**. 3. ed. São Paulo: Festo Didactic, 1999.

|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Vibrações Mecânicas   |
| <b>Carga Horária:</b> 60 h (45 h de teoria presencial, 15 h de prática presencial)   |
| <b>Período:</b> 7º   |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Fazer uma análise crítica quanto à modelagem de sistemas mecânicos e controle das suas vibrações para diferentes tipos de excitações.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Proporcionar ao aluno a percepção dos efeitos e danos que fenômenos vibratórios podem trazer a sistemas mecânicos, assim como a capacidade de identificar suas causas de modo que este possa intervir e promover soluções.</p>  |
| <p><b>Ementa:</b> Fundamentos de vibrações. Vibrações livres não amortecidas e amortecidas com um grau liberdade. Vibrações forçadas não amortecidas e amortecidas com um grau de liberdade e com excitação harmônica: ressonância, batimento e desbalanceamento rotativo. Vibrações livres não amortecidas com dois graus de liberdade: frequências naturais e modos normais de vibração do sistema. Sistemas com vários graus de liberdade: problema de autovalor. Introdução a vibração de sistemas contínuos.</p>  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Álgebra Linear; Mecânica II.  |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Fundamentos de vibrações:</b> Importância do estudo de vibrações. Conceitos básicos. Classificação das vibrações. Procedimento de análise. Elementos do sistema vibratório: elementos de mola, massa ou inércia, amortecimento. Movimento harmônico. Análise harmônica. Exercícios práticos e/ou experimentais.</p> <p><b>Vibrações livres não amortecidas com um grau de liberdade:</b> Associação de molas em série e paralelo. Exemplos de modelagem de sistemas mecânicos por um sistema massa-mola. Solução da equação do movimento. Vibração livre de um sistema torcional sem amortecimento.</p> <p><b>Vibrações livres amortecidas com um grau de liberdade:</b> Tipos de movimento e amortecimento. Equação do movimento para um sistema massa-mola com amortecimento viscoso em vibração livre. Solução da equação do movimento. Decremento logarítmico. Sistema torcional com amortecimento viscoso.</p> <p><b>Vibrações forçadas não amortecidas com um grau de liberdade e excitação harmônica:</b> Equação do movimento. Resposta do sistema massa-mola não amortecido à força harmônica. Resposta total do sistema. Ressonância. Batimento. Resposta do sistema não amortecido ao e desbalanceamento rotativo.</p> <p><b>Vibrações forçadas amortecidas com um grau de liberdade e excitação harmônica:</b> Equação do movimento. Resposta do sistema com amortecimento viscoso à força harmônica. Resposta total do sistema. Fator de ampliação dinâmica e ângulo de fase. Resposta do sistema amortecido ao e desbalanceamento rotativo.</p> |

**Vibrações livres não amortecidas com dois graus de liberdade:** Equações do movimento. Resposta do sistema não amortecido com dois graus de liberdade. Frequências naturais e modos normais de vibração do sistema. Sistema torcional.

**Sistemas com vários graus de liberdade:** Modelagem de sistemas contínuos como sistemas com vários graus de liberdade. Matrizes de massa, rigidez e de amortecimento do sistema. Equações do movimento para sistemas em vibrações livres não amortecidas na forma matricial. Problema de autovalor. Solução do problema de autovalor para um sistema com três graus de liberdade.

**Introdução a vibração de sistemas contínuos:** Equação da onda unidimensional. Vibrações de uma corda tensa. Modos de vibração do sistema. Frequência fundamental e suas harmônicas.

#### **Bibliografia básica:**

SOTELO JUNIOR, José; FRANÇA, Luis Novaes Ferreira. **Introdução às vibrações mecânicas**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

RAO, S. S. **Vibrações mecânicas**. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

INMAN, D. J. **Engineering vibration**. 3. ed. New Jersey USA: Pearson Prentice Hall, 2008.

#### **Bibliografia complementar:**

BENAROYA, Haym. **Mechanical vibration: analysis, uncertainties, and control**. 3. ed. Boca Raton, FL: CRC Press, c2010.

BORESI, Arthur P.; SCHMIDT, Richard J. **Dinâmica**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

GROEHS, Ademar Gilberto. **Mecânica vibratória**. 2. ed. São Leopoldo: Unisinos, [2001].

BOTTEGA, William J. **Engineering vibration**. Second edition. Boca Raton, FL: CRC, c2015.

PRODONOFF, Victor. **Vibrações mecânicas: simulação e análise**. Rio de Janeiro: Maity Comunicação e Editora, 1990. 220 p.

*Ementário das disciplinas do 8º período*

**Disciplina:** Atividade de Extensão em Empreendedorismo

**Carga Horária:** 90 h de extensão

**Período:** 8º

**Objetivos:**

**Geral:**

Compreender o papel e importância da extensão universitária e sua curricularização no âmbito do Ifes campus São Mateus por meio de desenvolvimento de atividades de extensão. Buscar, de modo alinhado à extensão, a aplicação dos conhecimentos e experiências adquiridos na vivência escolar a atividades relacionadas ao empreendedorismo.

**Específicos:**

Proporcionar os conhecimentos necessários para o aluno desenvolver a extensão ao longo do curso.

Levantar problemas de comunidades próximas relacionadas ao curso.

Elaborar ações para atuação em projetos.

Desenvolver atividades de extensão em espaços formais e não formais de ensino.

**Ementa:** Prática de extensão universitária. A extensão no Ifes. Programa, projetos, cursos, eventos e produtos de extensão. Relação entre conhecimentos das unidades curriculares e o desenvolvimento de atividades de extensão. Elaboração e organização da atividade de extensão relacionada às atividades de empreendedorismo.

**Pré e/ou correquisitos:** Não há.

**Conteúdos:**

Prática de extensão universitária.

A extensão no Ifes. Programas, projetos, cursos, eventos e produtos de extensão.

Relação entre conhecimentos das unidades curriculares e o desenvolvimento de atividades de extensão.

Elaboração e organização da atividade de extensão relacionada às atividades de empreendedorismo.

**Bibliografia básica:**

BARON, Robert A.; SHANE, Scott A. **Empreendedorismo uma visão do processo**. São Paulo: Cengage Learning, 2001.

CORAL, Eliza; OLGIARI, André; ABREU, Aline França de. **Gestão integrada da inovação**. São Paulo: Atlas, 2008.

FARAH, Osvaldo Elias; CAVALCANTI, Marly; MARCONDES, Luciana Passos (Org.). **Empreendedorismo estratégico**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

**Bibliografia complementar:**

DIAS, Sergio Roberto (Coord). **Gestão de marketing**. 2ª edição. São Paulo: Saraiva, 2010.

DORNELLAS, José Carlos Assis. **Empreendedorismo**: transformando ideias em negócios. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

LACRUZ, Adonai José. **Plano de negócios**: passo a passo: transformando sonhos em negócios. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2008.

BRASIL. Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018, que estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014.

IFES. Pró-Reitoria de Extensão. **Orientação Normativa CAEX 01/2020**. Institucionalização de ações de extensão. Disponível em:

[https://proex.ifes.edu.br/images/stories/Orientacoes-Normativas-Proex/Orientacao\\_Normativa\\_n012020-\\_atualizada\\_em\\_03082022.pdf](https://proex.ifes.edu.br/images/stories/Orientacoes-Normativas-Proex/Orientacao_Normativa_n012020-_atualizada_em_03082022.pdf). Acesso em: 9 out. 2023.

**Disciplina:** Fundamentos da Usinagem

**Carga Horária:** 30 h de teoria presencial

**Período:** 8º

**Objetivos:**

**Geral:**

Apresentar ao aluno conceitos básicos dos processos de usinagem.

**Específicos:**

Compreender a dinâmica do processo de usinagem, materiais e ferramentas utilizadas no processo e o desgaste e vida útil da ferramenta; Entender a importância dos fluidos de corte e os fatores que interferem na usinabilidade dos materiais.

**Ementa:** Introdução à usinagem dos materiais. Grandezas físicas e movimentos no processo de corte. Geometria da cunha de corte. Mecanismo de formação do cavaco. Forças e potências de corte. Materiais para ferramentas de corte. Desgaste e vida de ferramenta. Fluidos de corte. Ensaios de usinabilidade e fatores que interferem na usinabilidade dos materiais. Condições econômicas de corte.

**Pré e/ou correquisitos:** Não há.

**Conteúdos:**

1 – INTRODUÇÃO À USINAGEM DOS MATERIAIS:

1.1 – Princípios do processo de corte.

2 – GRANDEZA FÍSICAS E MOVIMENTOS NO PROCESSO DE CORTE:

2.1 – Superfícies de referências sobre a peça.

2.2 – Grandezas e movimentos de avanço, de penetração e de corte.

3 – GEOMETRIA DA CUNHA DE CORTE:

3.1 – Nomenclatura e geometria das ferramentas de corte (partes da ferramenta, referências, ângulos da ferramenta de corte e suas relações).

4 – MECANISMO DE FORMAÇÃO DO CAVACO:

4.1 – Interface cavaco e ferramenta.

4.2 – Formação do cavaco.

4.3 – Temperatura de corte.

4.4 – Controle da forma do cavaco.

5 – FORÇAS E POTÊNCIAS DE CORTE:

5.1 – Forças, pressão específica (Ks) e potência na usinagem.



5.2 – Fatores de influência na força de avanço e de profundidade.

6 – MATERIAIS PARA FERRAMENTAS DE CORTE:

6.1 – Descrição e seleção de materiais para ferramentas de corte.

7 – DESGASTE E VIDA DE FERRAMENTA:

7.1 – Mecanismos de desgaste de ferramenta.

7.2 – Fatores de influência no desgaste e na vida da ferramenta (curva da vida da ferramenta).

8 – FLUIDOS DE CORTE:

8.1 – Funções do fluido de corte.

8.2 – Classificação e seleção de fluidos de corte.

9 – ENSAIOS DE USINABILIDADE E FATORES QUE INTERFEREM NA USINABILIDADE NOS MATERIAIS:

9.1 – Definição.

9.2 – Tipos de ensaios de usinabilidade.

9.3 – Usinabilidade nas ligas de aço, de alumínio e de ferros fundidos.

10 – CONDIÇÕES ECONÔMICAS DE CORTE:

10.1 – Ciclos e tempos de usinagem.

10.2 – Custos de produção.

10.3 – Intervalo de máxima eficiência.

10.4 – Determinação do desgaste econômico da ferramenta.

#### **Bibliografia básica:**

FERRARESI, Dino. **Fundamentos da usinagem dos metais**. São Paulo: Edgard Blücher, c1970.

MACHADO, Álisson Rocha et al. **Teoria da usinagem dos materiais**. 3.ed. rev. e atual. São Paulo: Blücher, 2015.

FITZPATRICK, Michael. **Introdução aos processos de usinagem**. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2013.

#### **Bibliografia complementar:**

STEPHENSON, David A.; AGAPIOU, John S. **Metal cutting theory and practice**. 2. ed. Boca Raton, FL: CRC Press, c2006.

SANTOS, Sandro Cardoso; SALES, Wisley Falco. **Aspectos tribológicos da usinagem dos materiais**. São Paulo: Artliber, 2007.

SHAW, Milton C. **Metal cutting principles**. 2. ed. New York: Oxford University Press, c2005.

|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Instrumentação  |
| <b>Carga Horária:</b> 60 h (45 h de teoria presencial, 15 h de prática presencial)   |
| <b>Período:</b> 8º   |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Apresentar os diversos tipos de instrumentos de medição aplicados na indústria e seus respectivos princípios de funcionamento.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Fornecer aos estudantes de Engenharia os conceitos básicos relacionados à Instrumentação Industrial;<br/>Conhecer o princípio de funcionamento dos instrumentos de medição e suas características de desempenho;<br/>Compreender os sistemas de automação da medição.</p>  |
| <b>Ementa:</b> Instrumentos de medida. Desempenho de instrumentos. Transdução, transmissão e tratamento de sinais. Medição de deslocamento, movimento, força, torque, pressão, vazão, fluxo de massa, temperatura, fluxo de calor e umidade. Automação da medição. Elementos finais de controle. Aplicações industriais.   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> 50% dos créditos das disciplinas concluídos.  |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Instrumentos de medida:</b> Conceito de instrumentação; Sensores e transdutores.</p> <p><b>Desempenho de instrumentos:</b> Precisão, exatidão, polarização, calibração, span, range, repetibilidade, zona morta, tempo morto, resolução, linearidade, histerese, carga do instrumento, segurança intrínseca, resposta dinâmica dos instrumentos.</p> <p><b>Transdução transmissão e tratamento de sinais:</b> Sinais analógicos, discretos e digitais; Filtragem, conformação e ajuste de ganho e offset;</p> <p><b>Medição de deslocamento, movimento, força, torque, pressão, vazão, fluxo de massa, temperatura, fluxo de calor e umidade:</b> Princípio de funcionamento de instrumentos para medição de deslocamento, movimento, força, torque, pressão, vazão, fluxo de massa, temperatura, fluxo de calor e umidade.</p> <p><b>Automação da medição:</b> Transmissão da informação; Sistema de aquisição de dados; CLP e Sistemas Supervisórios; simbologia/diagrama P&amp;I.</p> <p><b>Elementos finais de controle:</b> Motores elétricos CC, CA e Servomotores; Sistemas hidráulicos e pneumáticos.</p> <p><b>Aplicações industriais:</b> Exemplos de aplicações industriais.</p> |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>BEGA, Egídio Alberto (Org.). <b>Instrumentação industrial</b>. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência: Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis - IBP, 2011.</p> <p>BOLTON, W. <b>Instrumentação &amp; controle</b>. Curitiba: Hemus, c2002.</p>   |

BALBINOT, Alexandre; BRUSAMARELLO, Valner João. **Instrumentação e fundamentos de medidas**: [princípios e definições], volume 1. Rio de Janeiro: LTC- Livros Técnicos e Científicos, 2006.

BALBINOT, Alexandre; BRUSAMARELLO, Valner João. **Instrumentação e fundamentos de medidas**: medição de pressão, volume 2. Rio de Janeiro: LTC- Livros Técnicos e Científicos, 2007.

**Bibliografia complementar:**

DOEBELIN, Ernest O. **Measurement systems**: application and design. Boston, MA: McGraw-Hill, 2004.

AGUIRRE, Luis Antonio. **Fundamentos de instrumentação**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

MORRIS, Alan S. **Measurement and instrumentation principles**. Oxford, Inglaterra, GB: Elsevier, 2001.

BHUYAN, Manabendra. **Instrumentação inteligente**: princípios e aplicações. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2013.

ALVES, José Luiz Loureiro. **Instrumentação, controle e automação de processos**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, c2010.

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Montagens Industriais  |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> 8º  |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Trabalhar tópicos da gestão e execução de montagens mecânicas com ferramentas para a execução do trabalho.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Saber a modalidade básica da montagem de equipamentos mecânicos. Além das técnicas sempre presentes, como o transporte e içamento de cargas, noções de gerenciamento de obras, planejamento, programação e controle, qualidade e contratação de serviços.</p>   |
| <p><b>Ementa:</b> Técnicas de montagens industriais, planejamento e coordenação, equipamentos básicos necessários, montagem de estruturas, recepção, fundações, instalação, verificação, testes e entregas de máquinas. Noções Básicas de softwares de Gerenciamento de Projetos. Máquinas de elevação e transporte. Elaboração de Plano de Rigging.</p>  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> 50% dos créditos das disciplinas concluídos.   |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Técnicas de Montagens Industriais:</b> Graus de montagem, Tolerâncias de montagem, Preparação para a montagem, Montagem de equipamentos, Componentes e acessórios, Equipes de trabalho mecânico.</p> <p><b>Planejamento e Coordenação:</b> Recebimento e armazenamento de materiais, Planejamento das instalações, Sequência do planejamento, Estrutura analítica do projeto (EAP), Parâmetros básicos de planejamento (Hh e Mh), Índices de montagem, Apropriação e medição, Planejamento básico (PLB), Planejamento operacional (PLO).</p> <p><b>Equipamentos Básicos Necessários:</b> Equipamentos de aluguel, Ferramentas e instrumentos de medida, Caixas de ferramentas, Materiais de consumo.</p> <p><b>Fundações para Máquinas:</b> Alguns métodos para estimar a capacidade de carga, Escolha do tipo de fundação, Levantamento de quantidades.</p> <p><b>Montagem Mecânica e de Estruturas:</b> Fabricação de campo, Processos de interligação de peças, Inspeção de montagem, Montagem de galpões e ponte rolante, Equipes de trabalho de estrutura metálicas.</p> <p><b>Recepção, Instalação, Verificação e Testes de pré-operação de Máquinas:</b> Recebimento e armazenamento equipamentos, Instalação, testes e verificação das máquinas.</p> <p><b>Noções básicas de Software de Gerenciamento de Projetos:</b> Tarefas de Projetos, Criar etapas, duração e vincular tarefas, Gerenciar recursos, Gerenciar custos. Estrutura do Projeto.</p> <p><b>Introdução a Máquinas de Elevação e Transporte:</b> Equipamentos de transporte, Equipamentos de levantamento de cargas, Pontes rolantes, Guindastes, Elementos básicos para operação dos guindastes, Cabos de aço, Preparação das cargas, Planejamento do transporte de elevação.</p> <p><b>Plano de Rigging:</b> Determinar Lança e Extensão do Guindaste, Moitão com Gancho, cabos de aço, cinta e seus acessórios. Carga total de içamento, tipo de amarração e raio de giração.</p> |

**Entrega Técnica:** Objetivos e importância da qualidade, Normas técnicas de qualidade, Sistemas de garantia da qualidade, Sequência do controle de qualidade, Testes, Operação Assistida.

**Data Book:** Organograma, Procedimentos de Inspeção, Desenhos de Conjuntos, Procedimentos de Montagem, Check-List da Operação, Memorial de cálculo, Álbum de fotos, Relatórios, Certificados, Finalização

#### **Bibliografia básica:**

FERNANDES, Paulo S. Thiago. **Montagens industriais:** planejamento, execução e controle. 3. ed. rev. São Paulo: Artliber, 2011.

AFFONSO, Luiz Otávio Amaral. **Equipamentos mecânicos:** análise de falhas e solução de problemas. 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.

REBELLO, Yopanan Conrado Pereira. **Fundações: guia prático de projeto, execução e dimensionamento.** E. ed. São Paulo: Zigurate, 2008.

#### **Bibliografia complementar:**

MADUREIRA, Omar Moore de. Metodologia do projeto: planejamento, execução e gerenciamento. São Paulo: Blücher, 2010.

MACINTYRE, Archibald Joseph. **Equipamentos industriais e de processo.** Rio de Janeiro: LTC, 1997

BLOCH, Heinz P.; GEITNER, Fred K. **Machinery component maintenance and repair.** 3. ed. Oxford, UK: Gulf Professional Publishing, c2005. (Practical machinery management for process plants; 3).

BLOCH, Heinz P.; GEITNER, Fred K. **Major process equipment maintenance and repair:** pumps, fans and blowers, mixers, compressors, turboexpanders, motors, turbines. 2. ed. Houston, Texas: Gulf Professional Publishing, c1997. (Practical machinery management for process plants; 4).

SACHS, Neville W. **Practical plant failure analysis:** a guide to understanding machinery deterioration and improving equipment reliability. New York: Taylor & Francis, c2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8400:** Cálculo de equipamento para levantamento e movimentação de cargas: procedimento. Rio de Janeiro, 1984.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8800:** Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios. Rio de Janeiro, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6213:** Forças devidas ao vento em edificações. Rio de Janeiro, 2013.

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde  |
| <b>Carga Horária:</b> 30 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> 8º  |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Promover a mentalidade prevencionista através da identificação de possíveis danos à saúde do trabalhador existentes nas diversas atividade profissionais.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Realizar avaliação qualitativa dos riscos ambientais;<br/>Utilizar métodos e técnicas de combate a incêndio;<br/>Elaborar um plano de emergência;<br/>Informar aos trabalhadores sobre os efeitos resultantes da exposição a agentes agressivos;<br/>Realizar avaliação qualitativa e quantitativa dos riscos;<br/>Colaborar com outros programas da organização que visem à promoção e prevenção da saúde dos trabalhadores;<br/>Executar procedimentos técnicos que evitem patologias geradas por agentes ambientais.</p>  |
| <p><b>Ementa:</b> Introdução a segurança e saúde no trabalho. Condições de trabalho em ambientes industriais. Técnicas de prevenção e combate a incêndios. Avaliação e controle de riscos físicos, risco químico, risco biológicos, riscos ergonômicos. Programas de prevenção de riscos ambientais - PPRA. Responsabilidade civil e criminal pelos acidentes do trabalho. Normas Regulamentadoras - NR's. Sistemas Integrados de Gestão.</p>   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> 70% dos créditos das disciplinas concluídos.   |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Introdução à segurança e à saúde no trabalho:</b> Acidentes no trabalho; Definições legais e técnicas; Tipos de acidentes; Causas dos acidentes; Normas e legislação; CIPA; SESMT; PCMSO; EPI; Perigos e Riscos.</p> <p><b>Condições de trabalho em ambientes industriais:</b> Atividades Insalubres; Trabalho em Espaço Confinado; Trabalho em Altura; Condições do Ambiente de Trabalho; Destinação de Resíduos Tóxicos; Sinalização de Segurança.</p> <p><b>Técnicas de prevenção de combate a incêndio:</b> Propriedades físico-químicas de fogo; Classes de incêndio; Métodos de extinção; Causas de incêndios; Triângulo e pirâmide do fogo; Agentes a aparelhos extintores; Manuseios de equipamentos de combate a incêndio; Planos de emergência; Atividades Insalubres; Trabalho com explosivos; Trabalho em Espaço Confinado; Trabalho em Altura; Condições do Ambiente de Trabalho; Destinação de Resíduos Tóxicos; Sinalização de Segurança.</p> <p><b>Avaliação e controle de risco ambientais:</b> Riscos físicos: Temperaturas extremas; Radiações ionizantes e não ionizantes; Ruídos e vibrações; Pressões anormais; Riscos químicos: Classificação dos agentes químicos; Interpretação dos limites de tolerância – NR15 e ACGIH; Estratégias de amostragem; Classificação e avaliação dos gases e vapores; Classificação e</p> |

avaliação dos aerodispersóides; Riscos biológicos; Anexo 14 – NR15; Riscos ergonômicos; NR17 - Ergonomia.

#### **Programas de prevenção de risco ambientais – PPRA**

**Normas Regulamentadoras (NR's):** Introdução às NR's: visão geral das normas; NR 11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais; NR 12 - Máquinas e Equipamentos; NR 13 – Caldeiras e Vasos de Pressão; NR 14 – Fornos.

#### **Responsabilidades civil e criminal pelos acidentes de trabalho**

**Sistemas Integrados de Gestão:** Qualidade: Conceitos básicos da Qualidade, Padronização de Processos, Melhoria da Qualidade, Sistema de Gestão da Qualidade, ISO 9000 e 9001; Meio Ambiente: ISO 14001; Gestão de Saúde e Segurança do Trabalho: OHSAS 18001/2.

#### **Bibliografia básica:**

SEGURANÇA e medicina do trabalho. 75. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

ARAÚJO, Giovanni Moraes de. **Normas Regulamentadoras comentadas [volume 1]:** legislação de segurança e saúde no trabalho: resumo para alunos. 7. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: GVC, 2009.

ARAÚJO, Giovanni Moraes de. **Normas Regulamentadoras comentadas [volume 2]:** legislação de segurança e saúde no trabalho: resumo para alunos. 7. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: GVC, 2009.

#### **Bibliografia complementar:**

CAMILLO JÚNIOR, Abel Batista. **Manual de prevenção e combate a incêndios.** 10. ed. rev. e atual. São Paulo: Senac São Paulo, 2008.

TAVARES, José da Cunha. **Noções de prevenção e controle de perdas em segurança do trabalho.** 8. ed. São Paulo: Senac São Paulo, 2010.

CARDELLA, Benedito. **Segurança no trabalho e prevenção de acidentes:** uma abordagem holística: segurança integrada à missão organizacional com produtividade, qualidade, preservação ambiental e desenvolvimento de pessoas. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. **Sistema de gestão ambiental (ISO 14001) e saúde e segurança ocupacional (OHSAS 18001):** vantagens da implantação integrada. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

SALIBA, T. M. **Manual prático de avaliação e controle do ruído.** 10ª ed. São Paulo: LTR, 2019.

|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Refrigeração e Ar Condicionado  |
| <b>Carga Horária:</b> 60 h (45 h de teoria presencial, 15 h de prática presencial)   |
| <b>Período:</b> 8º   |
| <p><b>Objetivos:</b><br/>Entender a operação e manutenção dos sistemas de refrigeração e ar condicionado.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Executar o dimensionamento dos sistemas de refrigeração e ar condicionado.</p>  |
| <p><b>Ementa:</b> Processos de refrigeração e suas aplicações, histórico. Compressão mecânica. Diagramas. Equipamentos. Frigoríficos. Fluidos frigorígenos: características e aplicações, retrofit. Diagrama de Mollier. Componentes de instalações frigoríficas. Isolamento frigorífico: técnica de aplicação e dimensionamento. Balanço térmico. Disposição geral de frigoríficos. Projetos de instalações frigoríficas. Processos de condicionamento de ar. Tipos de instalações. Aplicação de psicrometria. Principais transformações do ar úmido. Tabelas. Determinação da carga térmica de câmaras frigoríficas e de verão para condicionamento de ar. Dimensionamento de instalações de ar condicionado. Acumulação térmica. Ventilação industrial. Leis dos ventiladores. Dimensionamento de dutos. Torres de arrefecimento d'água. Lavadores de ar. Leitura e interpretação de Projetos de Refrigeração e Ar Condicionado.</p>  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Termodinâmica II.   |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Introdução à ciência da refrigeração:</b> Definição de refrigeração (propósitos e aplicações, processos de refrigeração, princípios da refrigeração mecânica, classificação de sistemas de refrigeração, agentes de refrigeração). Histórico da refrigeração.</p> <p><b>Fluidos refrigerantes:</b> Definição, Características e propriedades dos refrigerantes. Tipos de refrigerantes utilizados. Sistemas de manutenção. Considerações de seleção. Propriedades que influenciam a capacidade e a eficiência. Influências causadas por umidade e óleo. Agentes secantes do refrigerante. Armazenamento e manipulação. Aplicação do sistema de refrigeração. Detecção de vazamento. CFC's e a camada de ozônio. Refrigerantes alternativos. Retrofit de sistemas antigos.</p> <p><b>Principais sistemas de refrigeração:</b> Refrigeração por compressão de vapor (Ciclo teórico de compressão de vapor; ciclo saturado simples; diagrama de um ciclo; entalpia de pressão; entropia x temperatura; efeito refrigerante; compressão, condensação, expansão e evaporação, bem como aspectos construtivos e de projeto de cada um dos componentes responsáveis por tais processos; eficiência de um ciclo; efeito da variação das temperaturas de condensação e evaporação; desvio do ciclo saturado simples; capacidade do sistema). Refrigeração por absorção.</p> <p><b>Isolantes térmicos:</b> Princípios e aplicações da isolamento térmica. Características gerais dos isolantes. Tipos de isolantes utilizados. Dimensionamento da isolamento. Efeitos da penetração de umidade. Observações para execução de isolamentos térmicos.</p> <p><b>Componentes e projeto de instalações frigoríficas:</b> Componentes, acessórios e dispositivos de controle de instalações frigoríficas. Tipos e características. Utilização e funcionamento, Dimensionamento. Projetos de instalações frigoríficas. Dados a serem considerados. Determinação e dimensionamento de equipamentos e instalações. Acumulação térmica.</p> |



**Condicionamento do ar:** Conforto térmico. Componentes essenciais. Classificação dos equipamentos. Sistema de distribuição de ar. Dutos (dimensionamento). Difusores e grelhas (dimensionamento). Tubulação de água e fluidos.

**Cargas térmicas:** Estimativa de carga térmica de câmaras frigoríficas. Fator velocidade de resfriamento. Estimativa de carga térmica de verão para condicionamento de ar. Fatores a serem considerados no cálculo.

**Bibliografia básica:**

CREDER, Hélio. **Instalações de ar condicionado**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

STOECKER, Wilbert F.; SAIZ JABARDO, José Maria. **Refrigeração industrial**. 2. ed. São Paulo: Blücher, 2002.

MILLER, Rex; MILLER, Mark R. **Refrigeração e ar condicionado**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

**Bibliografia complementar:**

SILVA, José de Castro. **Refrigeração comercial e climatização industrial**. São Paulo: Hemus, c2006.

SILVA, Jesué Graciliano da. **Introdução à tecnologia da refrigeração e da climatização**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Artliber, c2004.

DOSSAT, Roy J. **Princípios de refrigeração**: teoria, prática, exemplos, problemas, soluções. São Paulo: Hemus, c2004.

WANG, Shan K. **Handbook of air conditioning and refrigeration**. 2. ed. New York: McGraw-Hill, c2001.

U.S. NAVY, Bureau of Naval Personnel. **Refrigeração e condicionamento de ar**. São Paulo: Hemus, c2004.

RAPIN, P. **Manual do frio**: fórmulas técnicas: refrigeração e ar-condicionado. [S.l.]: Hemus, c2001.

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Técnicas de Manutenção   |
| <b>Carga Horária:</b> 30 h de prática presencial  |
| <b>Período:</b> 8º  |
| <b>Objetivos:</b><br><b>Geral:</b><br>Fornecer aos engenheiros mecânicos o conhecimento da execução de práticas de manutenção industrial preventiva, preditiva e corretiva, de forma que possam gerenciar planos e equipes de manutenção, otimizando ações, custos e resultados.<br><b>Específicos:</b><br>Conhecer as principais técnicas de inspeção e de monitoramento de equipamentos mecânicos. Conhecer as principais técnicas de manutenção corretiva de equipamentos; Aprender a interpretar catálogos e tabelas técnicas; Aprender a emitir relatórios de análise em equipamentos em falha; Capacitar o aluno para estabelecer procedimentos adequados para execução de intervenções em equipamentos.  |
| <b>Ementa:</b> Falhas em equipamentos mecânicos; Técnicas de manutenção mecânica preventiva e preditiva de equipamentos; Manutenção corretiva em equipamentos e componentes mecânicos; Manutenção em transmissões por polias e correias; Montagem e desmontagem de rolamentos; Manutenção em equipamentos rotativos; Manutenção em redutores.   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> 50% dos créditos das disciplinas concluídos.   |
| <b>Conteúdos:</b><br><b>Falhas em equipamentos mecânicos:</b> Tipos de falhas mecânicas e suas causas principais: desgaste por atrito, desgaste por corrosão, fadiga e sobrecarga. Falhas operacionais e de projeto. Relatório de falha em equipamentos mecânicos.<br><b>Técnicas de manutenção mecânica preventiva e preditiva de equipamentos:</b> O inspetor de manutenção mecânica. Planos de inspeção de equipamentos. Inspeção sensitiva e da integridade estrutural. Monitoramento e inspeção da temperatura. Monitoramento e inspeção do ruído e das vibrações mecânicas. Análise de óleos lubrificantes através das técnicas de ferrografia e espectrometria.<br><b>Técnicas de manutenção mecânica corretiva:</b> Ferramentas manuais aplicadas a manutenção corretiva; Procedimentos de desmontagem e montagem de equipamentos; Inspeção em componentes; Lubrificação e Relubrificação.<br><b>Manutenção corretiva em transmissões por polias e correias:</b> Inspeção; Alinhamento de Polias; Tensionamento de Correias.<br><b>Manutenção corretiva em mancais de rolamento:</b> Seleção de ferramentas; Desmontagem e montagem de rolamentos.<br><b>Manutenção corretiva em equipamentos rotativos:</b> Alinhamento mecânico; Balanceamento de Sistemas Rotativos. |

**Manutenção corretiva em redutores/transmissões por engrenagens:** Inspeção; Desmontagem e montagem; Análise de Componentes.

**Bibliografia básica:**

SANTOS, Valdir Aparecido dos. **Manual prático da manutenção industrial.** 3. ed. São Paulo: Ícone, 2010.

KARDEC, Alan; XAVIER, Júlio Aquino Nascif. **Manutenção: função estratégica.** 3. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.

NEPOMUCENO, Lauro Xavier (Coord.). **Técnicas de manutenção preditiva: volume 1.** São Paulo: Edgard Blücher, 1989.

NEPOMUCENO, Lauro Xavier (Coord.). **Técnicas de manutenção preditiva: volume 2.** São Paulo: Edgard Blücher, 1989.

**Bibliografia complementar:**

FOGLIATTO, Flávio S.; RIBEIRO, José Luis Duarte. **Confiabilidade e manutenção industrial.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

BRANCO FILHO, Gil. **A organização, o planejamento e o controle da manutenção.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

AFFONSO, Luiz Otávio Amaral. **Equipamentos mecânicos: análise de falhas e solução de problemas.** 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.

LAFRAIA, João Ricardo Barusso. **Manual de confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade.** 1. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

BLOCH, Heinz P.; GEITNER, Fred K. **Machinery component maintenance and repair.** 3. ed. Oxford, UK: Gulf Professional Publishing, c2005.

|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Tecnologia da Soldagem  |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h (30 h de teoria presencial, 15 h de prática presencial)   |
| <b>Período:</b> 8º   |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/> Identificar processos e técnicas de situações de soldagem na área metalmeccânica;<br/> Representar simbologia de soldagem em croqui;<br/> Identificar e preparar juntas para operações de soldagem.</p> <p><b>Específicos:</b><br/> Utilizar os processos de soldagem de acordo com a natureza do material a ser soldado;<br/> Identificar simbologia de soldagem;<br/> Consultar tabelas e catálogos relacionados ao processo de soldagem;<br/> Conhecer os diversos tipos de juntas e posições de soldagem;<br/> Identificar os consumíveis segundo a norma AWS para os diversos processos de soldagem;<br/> Compreender as causas de defeitos em juntas soldadas.</p>  |
| <b>Ementa:</b> Fundamentos da soldagem, processos de soldagem e afins.   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> 50% dos créditos das disciplinas concluídos.  |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Unidade I:</b> Introdução à soldagem.<br/> <b>Unidade II:</b> Terminologia e simbologia de soldagem.<br/> <b>Unidade III:</b> Princípios de segurança em soldagem.<br/> <b>Unidade IV:</b> Fundamentos de metalurgia de soldagem.<br/> <b>Unidade V:</b> Tensões residuais e distorções em soldagem.<br/> <b>Unidade VI:</b> Automação em soldagem.<br/> <b>Unidade VII:</b> Normas e qualificação em soldagem.<br/> <b>Unidade VIII:</b> Determinação dos custos de soldagem.<br/> <b>Unidade IX:</b> Soldagem e corte a gás.<br/> <b>Unidade X:</b> Soldagem com eletrodos revestidos.<br/> <b>Unidade XI:</b> Soldagem TIG.<br/> <b>Unidade XII:</b> Soldagem e corte a plasma.<br/> <b>Unidade XIII:</b> Soldagem MIG/MAG e com arame tubular.<br/> <b>Unidade XIV:</b> Soldagem a arco submerso.<br/> <b>Unidade XV:</b> Soldagem por resistência.</p> |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>MARQUES, Paulo Villani. <b>Soldagem:</b> fundamentos e tecnologia. 3. ed. rev. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2009.</p> <p>QUITES, Almir Monteiro. <b>Introdução à soldagem a arco voltaico.</b> Florianópolis: Soldasoft, 2002. 356 p.</p>   |

WEISS, Almiro. **Soldagem**. Curitiba: Editora do Livro Técnico, 2010. 128 p.

**Bibliografia complementar:**

ASM INTERNATIONAL. Handbook Committee. (Dir.). **ASM handbook**: volume 6 : welding, brazing, and soldering.. Ohio: ASM International, c1993. xvi, 1229 p.

COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS INDUSTRIAIS. **Ligações em estruturas metálicas**: volume II. São Paulo: Cobrapi, 2001. 75 p.

STEWART, John P. **Manual do soldador ajustador**. São Paulo: Hemus, [19--]. 250 p.

MARQUES, Paulo Villani (Coord.). **Tecnologia da soldagem**. Belo Horizonte: ESAB, 1991. 352 p.

MARQUES, Paulo Villani. **Soldagem**: fundamentos e tecnologia. 3. ed. rev. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2009. 362 p.

*Ementário das disciplinas do 9º período*

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Fabricação Assistida por Computador  |
| <b>Carga Horária:</b> 30 h de prática presencial  |
| <b>Período:</b> 9º  |
| <b>Objetivos:</b><br><b>Geral:</b> Programar e interpretar programas NC para torneamento e fresamento com utilização de subrotinas e subprogramas.<br><b>Específicos:</b> Programar manualmente máquinas operatrizes com Comando Numérico Computadorizado (torno e fresadora de três eixos) utilizando sistema ISO de programação, linguagem G.   |
| <b>Ementa:</b> Introdução ao comando numérico. Processos de usinagem com máquina CNC. Programação NC.   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> 70% dos créditos das disciplinas concluídos.   |
| <b>Conteúdos:</b><br><b>Introdução ao comando numérico:</b> O advento das máquinas CNC. Competências básicas de um programador CNC. Espaço geométrico tridimensional.<br><b>Programação CNC:</b> Principais linguagens de programação. Pontos de referência. Eixos de referência. Sistemas de coordenadas. Características e recursos operacionais. Torno CNC. Planejamento do processo, estrutura e características da programação. Linguagem de programação: Funções preparatórias; Auxiliares; Miscelâneas. Ciclos automáticos. Parâmetros tecnológicos de usinagem. Programação manual. Simulação de operações em torneamento CNC utilizando softwares. Outros processos CNC: fresamento. |
| <b>Bibliografia básica:</b><br>SILVA, Sidnei Domingues da. <b>CNC: programação de comandos numéricos computadorizados: torneamento.</b> 8. ed. São Paulo: Érica, 2008. 308 p.<br>ROCHA, Joaquim. <b>Programação de CNC para torno e fresadora.</b> Lisboa: FCA Editora de Informática, c2016. x, 358 p.<br>FITZPATRICK, Michael. <b>Introdução à usinagem com CNC: comando numérico computadorizado.</b> Porto Alegre: McGraw-Hill, 2013. xiv, 365 p.   |
| <b>Bibliografia complementar:</b><br>FITZPATRICK, Michael. <b>Introdução aos processos de usinagem.</b> Porto Alegre: McGraw-Hill, 2013. xiv, 488 p.<br>FILSON, Anne; ROHRBACHER, Gary. <b>Design for CNC: furniture projects and fabrication technique.</b> São Francisco, EUA: Makermedia, 2015. xxiv, 335p. ISBN 978-1457187421.   |

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Gestão da Manutenção   |
| <b>Carga Horária:</b> 30 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> 9º  |
| <b>Objetivos:</b><br><b>Geral:</b><br>Preparar os engenheiros mecânicos a atuar nas áreas de engenharia de manutenção e em coordenação/acompanhamento e avaliação de recuperação, reformas, e modernização de máquinas e equipamentos; Criar sistemas de manutenção, modificar estruturas organizacionais; Resolver problemas de manutenção.<br><b>Específicos:</b><br>Capacitar os estudantes para dominar as técnicas e procedimentos requeridos para atuar nos campos de gestão, controle e organização da manutenção; incluindo as ações de gestão, métodos e técnicas de manutenção, diagnóstico, logística e para selecioná-lo(s) e aplicá-lo(s) de forma apropriada; conhecer processos de gerenciamento relacionados com sistemas de manutenção industrial; contribuir para o aumento da disponibilidade e produtividade; garantir condições de previsibilidade dos processos e atividades de manutenção, atuar para melhorar a manutenibilidade.   |
| <b>Ementa:</b> Evolução da manutenção; Tipos de Manutenção; Gestão Estratégica da Manutenção; Planejamento e Organização da Manutenção; Métodos e Ferramentas para Aumento da Confiabilidade e Análise de Falhas; Terceirização dos Serviços da Manutenção; Novas abordagens para a manutenção industrial.  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> 70% dos créditos das disciplinas concluídos.   |
| <b>Conteúdos:</b><br><b>Evolução da manutenção:</b> Histórico da manutenção; Conceito de manutenção; Atribuição da engenharia de manutenção.<br><b>Tipos de manutenção:</b> Manutenção corretiva, preventiva, preditiva e detectiva; Manutenção para produtividade total.<br><b>Gestão estratégica da manutenção:</b> Manutenção como função estratégica; Papel da manutenção no sistema da qualidade da organização.<br><b>Planejamento, controle e organização da manutenção:</b> Cadastramento de equipamentos; Ordens de serviço; Planos de manutenção; Definição de criticidade e prioridade de atividades; Estrutura organizacional da manutenção; Equipes de trabalho; Custos; Logística; Manutenibilidade; Indicadores de manutenção; Sistemas de controle de manutenção.<br><b>Métodos e ferramentas para aumento da confiabilidade e análise de falhas:</b> Análise de confiabilidade, manutenibilidade, disponibilidade e principais ferramentas de aumento da confiabilidade; Análise dos modos de falha e dos efeitos (FMEA); Análise dos modos de falha, dos efeitos e da criticidade (FMECA); Árvore de falha (FTA); Árvore de eventos (ET); Ciclo PDCA aplicado à manutenção. |

**Terceirização de serviços de manutenção:** Conceitos básicos; Contratação na indústria brasileira; Tendência da terceirização; Formas de contratação; Estrutura contratual.

**Novas abordagens para a manutenção industrial:** Manutenção classe mundial; Gestão de Ativos; ISO 55000 e anexos; Manutenção e Indústria 4.0.

**Bibliografia básica:**

PEREIRA, Mário Jorge. **Engenharia de manutenção:** teoria e prática. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.

SIQUEIRA, Iony Patriota de. **Manutenção centrada na confiabilidade:** manual de implementação. 1. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.

BRANCO FILHO, Gil. **A organização, o planejamento e o controle da manutenção.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

**Bibliografia complementar:**

FOGLIATTO, Flávio S.; RIBEIRO, José Luis Duarte. **Confiabilidade e manutenção industrial.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

KARDEC, Alan; XAVIER, Júlio Aquino Nascif. **Manutenção:** função estratégica. 3. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.

AFFONSO, Luiz Otávio Amaral. **Equipamentos mecânicos [volume 1]:** análise de falhas e solução de problemas. 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.

AFFONSO, Luiz Otávio Amaral. **Equipamentos mecânicos [volume 2]:** análise de falhas e solução de problemas. 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.

LAFRAIA, João Ricardo Barusso. **Manual de confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade.** 1. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

BLOCH, Heinz P.; GEITNER, Fred K. **Machinery component maintenance and repair.** 3. ed. Oxford, UK: Gulf Professional Publishing, c2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5462:** confiabilidade e manutenibilidade. Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 55000:** Gestão de ativos: visão geral, princípios e terminologia. Rio de Janeiro, 2014.



|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Lubrificação   |
| <b>Carga Horária:</b> 30 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> 9º  |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Fornecer as competências ao profissional para selecionar lubrificantes, desenvolver e coordenar planos de lubrificação, entender a função e aplicação dos mais variados lubrificantes.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Conhecer os mecanismos, as substâncias lubrificantes e seus métodos de aplicação para especificação, utilização e otimização dos sistemas mecânicos, seguindo planos de lubrificação.</p>   |
| <p><b>Ementa:</b> Tribologia e mecanismos de desgaste. Fundamentos da lubrificação. Tipos de lubrificação, suas características e mecanismos. Conceitos básicos sobre petróleo. Lubrificantes líquidos e suas propriedades. Graxas lubrificantes. Lubrificantes sólidos e análise de lubrificantes. Aditivos. Análise de ciclo de vida dos lubrificantes. Métodos de aplicação de lubrificantes. Seleção de lubrificantes. Controle da lubrificação.</p>  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> 70% dos créditos das disciplinas concluídos.   |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Tribologia e mecanismos de desgaste:</b> Atrito e tipos de atrito; Mecanismos de desgaste; Influência dos lubrificantes.</p> <p><b>Fundamentos, características e mecanismos de lubrificação:</b> Conceito de lubrificação e função do lubrificante; Formação da película de lubrificante; Conceituação, características e mecanismos da lubrificação hidrodinâmica, hidrostática, limite e elasto-hidrodinâmica. Classificação dos lubrificantes. Produção de lubrificantes.</p> <p><b>Lubrificantes líquidos e suas propriedades:</b> Características básicas e aplicações dos óleos minerais, compostos e sintéticos; Viscosidade e sua medição; Índice de viscosidade; Classificações ISO, SAE, API e AGMA.</p> <p><b>Graxas:</b> Tipos de graxa; Vantagens e desvantagens em relação ao óleo; Características básicas e aplicações das graxas de sabões metálicos, betuminosas, argila e sintéticas; Análise de graxas; Ponto de gota, penetração e estabilidade; Classificação NLGI.</p> <p><b>Aditivos:</b> Tipos, características, mecanismos de atuação e aplicações. Aditivos Antidesgaste, EP, Antioxidantes, Anticorrosivos, Dispersantes, Detergentes, Melhoradores do índice de viscosidade, Abaixadores do ponto de fluidez, Antiespumante, Aumentador do ponto de gota.</p> <p><b>Análise de lubrificantes:</b> Pontos de fulgor, inflamação, névoa e fluidez; Índices de neutralização; Testes de espuma, insolúveis, demulsibilidade, emulsibilidade, lâmina de cobre, resíduo de carbono e de água; Padrões normalizados de contaminação; Controle de contaminação de lubrificantes. Ferrografia, espectrometria.</p> <p><b>Métodos de aplicação de lubrificantes:</b> Métodos de aplicação de lubrificantes líquidos e pastosos; acessórios e ferramentas de aplicação; Sistemas de lubrificação centralizada.</p> |

**Seleção de lubrificantes para equipamentos específicos:** Lubrificação de mancais de rolamentos, mancais de deslizamento e engrenagens; Lubrificação automotiva; Fluidos hidráulicos; fluidos de corte; Óleos para turbinas e compressores.

**Organização e controle da lubrificação:** Organização do setor de lubrificação; Plano de lubrificação e período de troca; Armazenamento e transporte de lubrificantes; Manutenção e Lubrificação; Processos de rerrefino de lubrificantes.

**Bibliografia básica:**

CARRETEIRO, Ronald P.; BELMIRO, Pedro Nelson A. **Lubrificantes e lubrificação industrial**. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

DUARTE JÚNIOR, Durval. **Tribologia, lubrificação e mancais de deslizamentos**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2005.

ASSOCIATION FOR IRON & STEEL TECHNOLOGY. **The lubrication engineers manual**. 4. ed. [S.l.]: AIST, 2010.

**Bibliografia complementar:**

MANG, Theo; DRESEL, Wilfred (Ed.). **Lubricants and lubrication**. 2. ed., rev. e exp. Weinheim: Wiley, 2007.

PIRRO, D. M. **Lubrication fundamentals**. 2. ed. rev. e ampl. Boca Raton, FL: CRC Press, [2001].

MORTIER, R. M.; ORSZULIK, S. T. (Ed.). **Chemistry and technology of lubricants**. First edition. Estados Unidos: Springer Science+Business Media Dordrecht, 1992.

TOTTEN, George E. (Ed.). **Handbook of lubrication and tribology**: volume I: application and maintenance. 2. ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2006.

BLOCH, Heinz P. (Ed.). **Practical lubrication for industrial facilities**. 2. ed. Boca Raton, FL: CRC Press, c2009.

|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Trabalho de Conclusão de Curso I  |
| <b>Carga Horária:</b> 30 h de teoria presencial  |
| <b>Período:</b> 9º   |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b><br/>Elaborar o projeto de conclusão de curso utilizando as normas metodológicas do Ifes, com o devido rigor científico.</p> <p><b>Específicos:</b><br/>Formular o tema e problema da pesquisa;<br/>Definir os objetivos da pesquisa;<br/>Elaborar a justificativa da pesquisa;<br/>Construir o referencial teórico;<br/>Definir os materiais e os métodos a serem utilizados na pesquisa;<br/>Aplicar as normas da associação brasileira de normas técnicas – ABNT.</p>      |
| <b>Ementa:</b> Elaboração do trabalho de conclusão de curso.   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> 70% dos créditos das disciplinas concluídos.  |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Estrutura e conteúdo do projeto e trabalho final de conclusão de curso:</b> Tema e problema da pesquisa; Objetivos da pesquisa; Justificativa do estudo; Metodologia da pesquisa; Organização do trabalho; Fundamentação teórica.</p> <p><b>Métodos e técnicas de pesquisa:</b> Estratégias de pesquisas; Observações metodológicas de trabalhos científicos.</p>   |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>BARROS, Aidil de Jesus Paes de; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. <b>Fundamentos de metodologia científica</b>. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2008.</p> <p>CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. <b>Metodologia científica</b>. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.</p> <p>GIL, Antônio Carlos. <b>Como elaborar projetos de pesquisa</b>. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.</p>   |
| <p><b>Bibliografia complementar:</b></p> <p>ECO, Umberto. <b>Como se faz uma tese</b>. 21. ed. MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.</p> <p>SEVERINO, Antônio Joaquim. <b>Metodologia do trabalho científico</b>. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.</p> <p>ANDRADE, Maria Margarida de. <b>Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação</b>. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.</p> |

*Ementário das disciplinas do 10º período*

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Trabalho de Conclusão de Curso II  |
| <b>Carga Horária:</b> 30 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> 10º   |
| <b>Objetivos:</b><br><b>Geral:</b><br>Finalizar o projeto de conclusão de curso utilizando as normas metodológicas do Ifes, com o devido rigor científico.<br><b>Específicos:</b><br>Aplicar a metodologia definida no Trabalho de Conclusão I;<br>Coletar e tratar os dados obtidos;<br>Analisar e discutir os resultados;<br>Elaborar a conclusão e as referências bibliográficas;<br>Aplicar as normas da associação brasileira de normas técnicas – ABNT;<br>Apresentar o Trabalho de Conclusão de Curso. |
| <b>Ementa:</b> Finalização e apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso.  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Trabalho de Conclusão de Curso I.  |
| <b>Conteúdos:</b><br><b>Estrutura e conteúdo do projeto e trabalho final de conclusão de curso:</b> Tratamento de dados; Apresentação e discussão de resultados; Conclusão; Referências bibliográficas; Formatação de trabalho de conclusão de curso; Técnicas de apresentação de trabalhos acadêmicos.   |
| <b>Bibliografia básica:</b><br>BARROS, Aidil de Jesus Paes de; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. <b>Fundamentos de metodologia científica</b> . 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2008.<br>CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. <b>Metodologia científica</b> . 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.<br>GIL, Antônio Carlos. <b>Como elaborar projetos de pesquisa</b> . 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.  |
| <b>Bibliografia complementar:</b><br>ECO, Umberto. <b>Como se faz uma tese</b> . 21. ed. MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.<br>SEVERINO, Antônio Joaquim. <b>Metodologia do trabalho científico</b> . 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.<br>ANDRADE, Maria Margarida de. <b>Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação</b> . 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.        |

*Ementário das disciplinas optativas*

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Combustão  |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> Optativa  |
| <b>Objetivos:</b><br><b>Geral:</b><br>Transmitir aos alunos conhecimentos práticos e teóricos a fim de possibilitar a resolução de problemas em processos envolvendo reações de combustão e escoamentos reativos nas suas mais variadas aplicações.<br><b>Específicos:</b><br>Compreender, aprimorar e solucionar problemas em processos de combustão em caldeiras, fornos, motores, turbinas a gás, gaseificadores e outros equipamentos, bem como as características de cada combustível, meio oxidante e composição dos produtos de combustão; Aplicação de métodos computacionais na resolução de problemas envolvendo sistemas reativos. |
| <b>Ementa:</b> Aspectos Básicos da Combustão; Balanço de Energia em Sistemas Reagentes; Balanço de Exergia em Sistemas Reagentes; Combustão de Sólidos; Caldeiras e Câmaras de Combustão; Combustão em Turbinas a Gás; Combustão em Motores Alternativos de Combustão Interna; Gaseificação e Gaseificadores.   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Termodinâmica II.  |
| <b>1 – Aspectos básicos da combustão:</b><br>1.1 Reações químicas.<br>1.2 Balanceamento.<br>1.3 Tipos de oxidante: oxigênio, ar seco, ar úmido, vapor d'água.<br>1.4 Relação ar combustível.<br>1.5 Ar teórico/Ar em excesso.<br><b>2 – Balanço de energia em sistemas reagentes:</b><br>2.1 – Entalpia de formação.<br>2.2 – Entalpia específica.<br>2.3 – Conservação da Energia – Sistemas Reagentes.<br>2.4 – Condensação dos produtos de combustão.<br>2.5 – Poder Calorífico.<br>2.6 – Temperatura de Chama.<br><b>3 – Balanço de exergia em sistemas reagentes:</b><br>3.1 – Função de Gibbs para sistemas reagentes.                  |

3.2 – Exergia química.

3.3 – Exergia química-padrão.

3.4 – Fluxo de exergia.

3.5 – Eficiência exergetica (2ª Lei da termodinâmica).

#### **4 – Combustão de sólidos:**

4.1 – Reações envolvidas.

4.2 – Balanço energético.

4.3 – Balanço exergetico.

4.4 – Combustíveis Sólidos: Fósseis, Biomassa, Resíduos.

4.5 – Caracterização de Combustíveis Sólidos.

4.6 – Métodos de Caracterização.

4.7 – Combustão em leito fixo.

4.8 – Processos envolvendo combustão de sólidos.

#### **5 – Caldeiras e câmaras de combustão:**

5.1 – Processo Reativo em Caldeiras.

5.2 – Fornalhas.

5.3 – Geradores de vapor.

5.4 – Combustíveis mais utilizados.

5.5 – Rendimento Térmico.

5.6 – Fontes de Calor.

5.7 – Modelagem da Combustão em Caldeiras.

5.8 – Balanços Energético e Exergetico em Caldeiras.

#### **6 – Combustão em turbinas a gás:**

6.1 – Combustão em função dos tipos de turbinas.

6.2 – Ciclos Brayton.

6.3 – Câmaras de Combustão.

6.4 – Combustão em: Turbinas Aero-derivativa, Turbinas Industriais Heavy-Duty.

6.5 – Modelagem da Combustão em Turbinas.

6.6 – Balanços Energético e Exergetico em Turbinas a gás.

#### **7 – Combustão em motores alternativos de combustão interna:**

7.1 – Classificação.

7.2 – Componentes principais.

7.3 – Ciclo Otto e Diesel.

7.4 – Combustíveis e Combustão.

7.5 – Sistema de alimentação de combustível.

7.6 – Sistema de alimentação de ar.

7.7 – Sistema de arrefecimento.

7.8 – Sistema de ignição (ICO/ICE).

7.9 – Modelagem da Combustão em Motores ACI.

7.10 – Balanços Energético e Exergético em Motores ACI.

7.11 – Fenômenos da combustão em motores, turbulência e misturas.

## **8 – Gaseificação e gaseificadores:**

8.1 – Gaseificação.

8.2 – Modelagem da Combustão em Gaseificadores.

8.3 – Zonas de Reação.

8.4 – Balanços Energético e Exergético em Gaseificadores.

8.5 – Combustíveis utilizados.

8.6 – Biomassa.

8.7 – Aproveitamento energético de resíduos.

8.8 – Perspectivas.

## **Bibliografia básica:**

MARTINS, Jorge. **Motores de combustão interna**. 2. ed. Porto: Publindústria, c2006.

GARCIA, Roberto. **Combustíveis e combustão industrial**. Rio de Janeiro: Interciência, 2002.

LORA, Electo Eduardo Silva; NASCIMENTO, Marco Antônio Rosa do. **Geração termelétrica [volume 1]: planejamento, projeto e operação**. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

## **Bibliografia complementar:**

BRUNETTI, Franco. **Motores de combustão interna: volume 1**. São Paulo: Blücher, c2012.

BRUNETTI, Franco. **Motores de combustão interna: volume 2**. São Paulo: Blücher, c2012.

LORA, Electo Eduardo Silva; NASCIMENTO, Marco Antônio Rosa do. **Geração termelétrica [volume 2]: planejamento, projeto e operação**. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Comandos Elétricos Industriais   |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> Optativa  |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b></p> <p>Interpretar esquemas e Identificar as características e o funcionamento dos dispositivos aplicados ao acionamento de motores elétricos (de comando, sinalização e proteção) além de localizá-los em diagramas de ligação, com e sem o uso de PLC.</p> <p><b>Específicos:</b></p> <p><b>Executar serviços de instalação e montagem de circuitos de acionamento e comando de motores elétricos, elaborar procedimentos de testes de dispositivos de comando e proteção, desenhar esquemas de comandos elétricos.</b></p>   |
| <p><b>Ementa:</b> Introdução aos acionamentos elétricos. Equipamentos utilizados em acionamentos: botoeira, relés, disjuntores, chaves e sinalizadores. Diagrama de força. Diagrama de comando. Elementos de Motores Elétricos. Partidas de Motores Elétricos. Conversores Estáticos.</p>   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.  |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conceitos sobre comandos elétricos industriais: introdução, fundamentos da automatização, aplicação dos sistemas automatizados;</li> <li>2. Teoria de máquinas e dispositivos industriais: motor de indução monofásico e trifásico;</li> <li>3. Dispositivo de comando manual, contatores, diagramas elétricos industriais, elementos auxiliares de comando e temporizadores;</li> <li>4. Partida direta, partida estrela triângulo, partida reversora;</li> <li>5. Partida com PLC: Partida direta, partida estrela triângulo, partida reversora;</li> <li>6. Partidas com inversores de frequência.</li> </ol> |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>FRANCHI, Claiton M. <b>Acionamentos Elétricos</b>. Disponível em: Minha Biblioteca, (4ª edição). Editora Saraiva, 2014.</p> <p>MOHAN, Ned. <b>Máquinas Elétricas e Acionamentos</b> - Curso Introdutório. Disponível em: Minha Biblioteca, Grupo GEN, 2015.</p> <p>CHAPMAN, Stephen J. <b>Fundamentos de máquinas elétricas</b>. Disponível em: Minha Biblioteca, (5ª edição). Grupo A, 2013.</p>   |
| <p><b>Bibliografia complementar:</b></p> <p>Umans, Stephen D. <b>Máquinas elétricas de Fitzgerald e Kingsley</b>. Disponível em: Minha Biblioteca, (7ª edição). Grupo A, 2014.</p>  |



KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**. 5. ed. São Paulo: Globo, 1985.

DEL TORO, Vincent. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1994

SEN, P. C. **Principles of electric machines and power electronics**. 3rd. ed. New York: John Wiley & Sons, 2013.

BIM, Edson. **Máquinas elétricas e acionamento**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. xiv, 547 p. ISBN 9788535259230

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Confiabilidade e Taxa de Falhas  |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> Optativa  |
| <b>Objetivos:</b><br><b>Geral:</b><br>Preparar os engenheiros mecânicos a atuar nas áreas de engenharia de manutenção na área de análise das confiabilidades das máquinas e analisando suas falhas.<br><b>Específicos:</b><br>Capacitar os estudantes para dominar as técnicas e procedimentos requeridos para atuar no campo da gestão da manutenção, incluindo métodos e técnicas de manutenção. Conhecer processos de gerenciamento relacionados com sistemas de manutenção industrial. Contribuir para o aumento da disponibilidade e produtividade através das análises de falhas. |
| <b>Ementa:</b> Manutenção Industrial, Classificação da manutenção, Sistemas reparáveis e não reparáveis, Conceitos Associados à confiabilidade, Manutenção Centrada na Confiabilidade, Curva da Banheira, Indicadores de manutenção, Funções de probabilidade aplicada à Confiabilidade, Distribuições aplicadas à Confiabilidade, Dados de falhas, Métodos não paramétricos, Métodos Paramétricos, Redundância.  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.  |
| <b>Conteúdos:</b><br>1 – <b>Introdução:</b><br>1.1 – Manutenção Industrial.<br>1.2 – Classificação da manutenção.<br>2 – <b>Sistemas:</b><br>2.1 – Não Reparáveis.<br>2.2 – Reparáveis.<br>3 – <b>Conceitos associados à confiabilidade:</b><br>3.1 – Definição.<br>3.2 – Especificação das condições de operação.<br>3.3 – Performance e Carga.<br>4 – <b>Manutenção centrada na confiabilidade:</b><br>4.1 – Análise.<br>4.2 – Decisão.<br>4.3 – Implementação.   |

## **5 – Curva da banheira:**

5.1 – Falhas Prematuras.

5.2 – Falhas casuais.

5.3 – Falhas por desgaste.

## **6 – Indicadores de manutenção:**

6.1 – Dependabilidade.

6.2 – Capacidade.

6.3 – Disponibilidade.

6.4 – Confiabilidade.

6.5 – Manutenibilidade.

6.6 – Falhas.

6.7 – Vida útil.

6.8 – Taxa de Reparo Instantâneo.

6.9 – Taxa de Reparo Médio.

6.10 – Tempo médio de reparo.

6.11 – Tempo médio entre falhas.

## **7 – Funções de probabilidade aplicada à confiabilidade:**

7.1 – Função da Confiabilidade.

7.2 – Função de Distribuição Acumulada.

7.3 – Função de Densidade de Probabilidade.

7.4 – Tempo médio para falhar.

7.5 – Taxa de falha.

7.6 – Tempo de falha de um componente.

## **8 – Distribuições aplicadas à confiabilidade:**

8.1 – Distribuição Exponencial.

8.2 – Distribuição Normal.

8.3 – Distribuição LogNormal.

8.4 – Distribuição de Weibull.

## **9 – Dados de Falhas:**

9.1 – Modos de falhas.

9.2 – Obtenção e análise de dados de falhas.

9.3 – Organização dos dados de falhas.

10 – **Métodos Não Paramétricos:**

10.1 – Dados não agrupados e dados agrupados.

10 – **Métodos Paramétricos:**

10.1 – Métodos dos mínimos quadrados aplicados à equação de uma reta nas distribuições Exponencial e de Weibull.

11 – **Redundância:**

11.1 – Redundância ativa e stand-by.

11.2 – Limitações da Redundância.

11.3 – Sistemas com Múltiplas Redundâncias.

11.4 – Alocação de Redundância.

**Bibliografia básica:**

LEWIS, E. E. **Introduction to reliability engineering**. 2. ed. Estados Unidos: John Wiley & Sons, c1996.

O'CONNOR, Patrick D. T.; NEWTON, David; BROMLEY, Richard. **Practical reliability engineering**. 4. ed. West Sussex: John Wiley & Sons, c2002.

SIQUEIRA, Iony Patriota de. **Manutenção centrada na confiabilidade: manual de implementação**. 1. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.

**Bibliografia complementar:**

BRANCO FILHO, Gil. **A organização, o planejamento e o controle da manutenção**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

AFFONSO, Luiz Otávio Amaral. **Equipamentos mecânicos: análise de falhas e solução de problemas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.

AFFONSO, Luiz Otávio Amaral. **Machinery failure analysis handbook: sustain your operations and maximize uptime**. Houston, Texas: Gulf Publishing Company, c2006.

FOGLIATTO, Flávio S.; RIBEIRO, José Luis Duarte. **Confiabilidade e manutenção industrial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

CAMPOS, Armando; TAVARES, José da Cunha; LIMA, Valter. **Prevenção e controle de risco em máquinas, equipamentos e instalações**. 7. ed. atual. São Paulo: Senac São Paulo, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5462: Confiabilidade e manutenibilidade**. Rio de Janeiro, 1994.

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Controle Digital   |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> Optativa  |
| <b>Objetivos:</b><br><b>Geral:</b><br>Fornecer aos estudantes de engenharia os conceitos básicos da teoria de controle.<br><b>Específicos:</b><br>Conhecer métodos de abordagem de um problema de controle e ferramentas matemáticas para análise do sistema e projeto de controladores lineares; Compreender o funcionamento de sistemas de controle discretos.  |
| <b>Ementa:</b> Modelando o Computador Digital, Modelando o Amostrador, Modelando o Segurador de Ordem Zero, A Transformada $z$ , A Transformada $z$ Inversa, Transformada $z$ Inversa via Expansão em Frações Parciais, Transformada $z$ Inversa via Método da Série de Potências, Funções de Transferência, Dedução da Função de Transferência Pulsada, Sistemas Discretos em Malha Aberta e Fechada, Redução de Diagrama de Blocos, Estabilidade de Sistema Digital via Plano $z$ , Transformações Bilineares, Estabilidade de Sistema Digital via Plano $s$ , Erros em Regime Permanente, Entrada em Degrau Unitário, Entrada em Rampa Unitária, Entrada em Parábola Unitária, Resposta Transitória no Plano $z$ , Lugar Geométrico das Raízes, Sistemas Discretos em Espaço de Estado, Controlador PID Discreto e Determinação dos Parâmetros PID, Implementando o Controlador Digital.   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Controle de Sistemas Dinâmicos.  |
| <b>Conteúdos:</b><br><ol style="list-style-type: none"><li>1. Modelando o Computador Digital;</li><li>2. Modelando o Amostrador, Modelando o Segurador de Ordem Zero;</li><li>3. Transformada <math>z</math>, Transformada <math>z</math> Inversa, Transformada <math>z</math> Inversa via Expansão em Frações Parciais, Transformada <math>z</math> Inversa via Método da Série de Potências;</li><li>4. Funções de Transferência, Dedução da Função de Transferência Pulsada;</li><li>5. Sistemas Discretos em Malha Aberta e Fechada;</li><li>6. Redução de Diagrama de Blocos;</li><li>7. Estabilidade de Sistema Digital via Plano <math>z</math>, Transformações Bilineares, Estabilidade de Sistema Digital via Plano <math>s</math>;</li><li>8. Erros em Regime Permanente, Entrada em Degrau Unitário, Entrada em Rampa Unitária, Entrada em Parábola Unitária;</li><li>9. Resposta Transitória no Plano <math>z</math>;</li><li>10. Lugar Geométrico das Raízes;</li><li>11. Sistemas Discretos em Espaço de Estado;</li><li>12. Controlador PID Discreto e Determinação dos Parâmetros PID;</li><li>13. Implementando o Controlador Digital.</li></ol> |

**Bibliografia básica:**

ANGÉLICO, Bruno Augusto; NEVES, Gabriel Pereira das. **Controle Digital Aplicado**. 1ª edição. São Paulo: Blucher, 2023.

MEZA, Magno Enrique Mendoza. **Controle de Sistemas por Computador: introdução**. 1ª edição. São Paulo: Editora UFABC, 2021.

NISE, Norman S. **Engenharia de Sistemas de Controle**, 8ª edição. São Paulo: Grupo Gen TLC, 2023.

**Bibliografia complementar:**

MEZA, Magno Enrique Mendoza. **Controle de sistemas por computador: projeto e identificação**. 1ª edição. São Paulo: Editora Blucher, 2022.

FRANKLIN, Gene F.; POWELL, J. David; EMAMI-NAEINI, Abbas. **Sistemas de controle para engenharia**. 6ª edição. Rio Grande do Sul: Bookman, 2013.

COELHO, Antonio Augusto Rodrigues; JERONYMO, Daniel Cavalcanti; ARAUJO, Rejane de Barros. **Sistemas Dinâmicos. Controle clássico e preditivo discreto**. 1ª edição. Santa Catarina: Editora UFSC, 2019.

SILVEIRA, Paulo R. da; SANTOS; Winderson E. **Automação e controle discreto**, 9ª edição. São Paulo: Editora Érica, 2009.

KWONG, Wu Hong. **Introdução ao Controle Preditivo Com Matlab**. 1ª edição. Santa Catarina: Editora EduFSCAR, 2021.

**Disciplina:** Corrosão

**Carga Horária:** 45 h de teoria presencial

**Período:** Optativa

**Objetivos:**

**Geral:**

Compreender os conceitos básicos envolvidos na corrosão dos metais e suas ligas. Abordar os principais mecanismos de atuação e controle de corrosão.

**Específicos:**

Conceituar corrosão. Compreender os princípios físico-químicos dos processos de corrosão e suas variáveis. Conhecer os principais tipos de corrosão. Aplicar soluções de controle de corrosão e como avaliá-la.

**Ementa:** Princípios de oxidação dos metais. Definição de processos corrosivos e células galvânicas. Mecanismo eletroquímico da corrosão. Corrosão eletroquímica dos metais. Ensaio de corrosão. Proteção contra corrosão.

**Pré e/ou correquisitos:** Ciência e Tecnologia dos Materiais.

**Conteúdos:**

**1 – Introdução:**

1.1 – Introdução à Corrosão.

1.2 – Oxidação-Redução (Relação à Oxigênio, Elétrons, e Número de oxidação).

1.3 – Reações e mecanismos das reações redox.

1.4 – Agentes redutores e oxidantes.

**2 – Potenciais de eletrodo:**

2.1 – Soluções eletrolíticas.

2.2 – Eletrodo de referência.

2.3 – Equação de Nernst.

2.4 – Diagrama de Pourbaix.

2.5 – Tabelas práticas.

**3 – Pilhas eletroquímicas:**

3.1 – Tipos de pilha.

**4 – Formas de corrosão:**

4.1 – Uniforme.

- 4.2 – Por placas.
- 4.3 – Alveolar.
- 4.4 – Puntiforme.
- 4.5 – Inter e intragranular.
- 4.6 – Filiforme.
- 4.7 – Por esfoliação.
- 4.8 – Grafítica.
- 4.9 – Dezincificação.
- 4.10 – Empolamento por hidrogênio, em torno do cordão de solda.
- 5 – Heterogeneidades responsáveis por corrosão eletroquímica:**
- 5.1 – Material metálico e meio corrosivo.
- 6 – Corrosão Galvânica:**
- 6.1 – Mecanismo e proteção.
- 7 – Corrosão Eletrolítica:**
- 7.1 – Mecanismo, caso prático e proteção.
- 8 – Corrosão Seletiva:**
- 8.1 – Grafítica e Dezincificação.
- 9 – Velocidade de Corrosão, Polarização e Passivação.**
- 10 – Corrosão associada a solicitações mecânicas:**
- 10.1 – Sob fadiga.
- 10.2 – Erosão.
- 10.3 – Cavitação e Impingimento.
- 10.4 – Sob Atrito.
- 10.5 – Fragilização pelo Hidrogênio.
- 10.6 – Sob Tensão.
- 11 – Modificação de processos, de propriedades de materiais e de projetos.**
- 12 – Proteção catódica e anódica.**
- 13 – Estudos de casos.**

**Bibliografia básica:**

GENTIL, Vicente. **Corrosão**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.



GEMELLI, Enori. **Corrosão de materiais metálicos e sua caracterização**. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

**Bibliografia complementar:**

VIDELA, Héctor A. **Biocorrosão, biofouling e biodeterioração de materiais**. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

JAMBO, Hermano Cezar Medaber; FÓFANO, Sócrates (Autor). **Corrosão: fundamentos, monitoração e controle**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, c2008.

NUNES, Laerce de Paula. **Fundamentos de resistência à corrosão**. Rio de Janeiro: Interciência, c2007.

RAMANATHAN, Lalgudi V. **Corrosão e seu controle**. São Paulo: Hemus, 1988.

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Desgaste por Partículas Duras  |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> Optativa  |
| <b>Objetivos:</b><br><b>Geral:</b><br>Compreender e aplicar os conceitos de tribologia tanto nos aspectos mecânicos e de materiais na engenharia.<br><b>Específicos:</b><br>Compreender as influências da microestrutura no comportamento tribológico nas ligas metálicas, polímeros e cerâmicas.   |
| <b>Ementa:</b> Desgaste, Tribologia, Interface entre Materiais, Mecanismos de Desgaste.   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Ciência e Tecnologia dos Materiais; Materiais de Construção Mecânica I.  |
| <b>Conteúdos:</b><br><b>1 – Introdução ao desgaste por partículas duras:</b><br>1.1 – Classificação dos tipos de desgaste.<br>1.2 – Diferenciação entre abrasão e erosão.<br><b>2 – Caracterização mecano-tribológica do desgaste:</b><br>2.1 – Mecanismos dúcteis (deformação plástica) e mecanismos frágeis (fratura frágil) de desgaste.<br>2.2 – Parâmetros da partícula dura que influenciam no desgaste.<br>2.3 – Efeito das propriedades mecânicas e da microestrutura no comportamento do desgaste.<br><b>3 – Desgaste abrasivo:</b><br>3.1 – Modos de desgaste por abrasão (dois corpos e três corpos).<br>3.2 – Modelos analíticos para avaliar o desgaste por abrasão.<br>3.3 – Desgaste abrasivo aplicado nos materiais de engenharia.<br><b>4 – Desgaste erosivo:</b><br>4.1 – Modos de desgaste por erosão (por fluido com ou sem partículas sólidas).<br>4.2 – Modelos analíticos para avaliar o desgaste por erosão.<br>4.3 – Desgaste abrasivo aplicado nos materiais de engenharia.<br><b>5 – Métodos de ensaios de desgaste:</b> |

5.1 – Parâmetros operacionais (carga, velocidade, temperatura, tipo de contato e meio ambiente).

5.2 – Tipos e características de Tribômetros.

**Bibliografia básica:**

DUARTE JÚNIOR, Durval. **Tribologia, lubrificação e mancais de deslizamentos**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2005.

HUTCHINGS, Ian M. **Tribology: friction and wear of engineering materials**. Oxford, UK: Butterworth Heinemann, c1992.

SANTOS, Sandro Cardoso; SALES, Wisley Falco. **Aspectos tribológicos da usinagem dos materiais**. São Paulo: Artliber, 2007.

**Bibliografia complementar:**

STACHOWIAK, Gwidon W.; BATCHELOR, A. W. **Engineering tribology**. 3. ed. New York: Elsevier, c2005.

TOTTEN, George E. (Ed.). **Handbook of lubrication and tribology: volume I: application and maintenance**. 2. ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2006.

BUTT, Hans-Jürgen; GRAF, Karlheinz; KAPPL, Michael. **Physics and chemistry of interfaces**. Third, rev. enl. edition. Alemanha: Wiley, c2013.

BUTT, Hans-Jürgen. **Surface and interfacial forces**. Alemanha: Wiley, 2010.

BHUSHAN, Bharat. **Introduction to tribology**. 2. ed. United Kingdom: John Wiley & Sons, 2013.

**Disciplina:** Dinâmica dos Fluidos Computacional

**Carga Horária:** 45 h de teoria presencial

**Período:** Optativa

**Objetivos:**

**Geral:**

Aplicar métodos numéricos para a solução de problemas de engenharia na área de dinâmica dos fluidos.

**Específicos:**

Aplicar os métodos de discretização para a obtenção de soluções numéricas para problemas de dinâmica dos fluidos;

Simular escoamento de fluidos em diferentes aplicações de engenharia.

**Ementa:** Introdução. Equações Diferenciais Parciais. Método das Diferenças Finitas: Discretização das Equações; Volumes finitos; Consistência, Convergência e Estabilidade. Solução Numérica; Equações de Navier Stokes; Utilização de Aplicativos Comerciais.

**Pré e/ou correquisitos:** Não há.

**Conteúdos:**

**1 – Introdução:**

1.1 – Escoamento de Fluidos.

1.2 – Etapas para a Solução Numérica.

1.3 – Interpretação dos Resultados da Simulação.

1.4 – Validação do Modelo.

**2 – Equações Diferenciais Parciais:**

2.1 – Problemas de Equilíbrio.

2.2 – Problemas Transientes.

2.3 – Aspectos Matemáticos das EDP's.

**3 – Método das Diferenças Finitas:**

3.1 – Aspectos Básicos.

3.2 – Discretização das Equações.

3.3 – Volumes Finitos.

3.4 – Consistência, Convergência e Estabilidade.

**4 – Solução numérica:**

4.1 – Métodos Diretos.

4.2 – Métodos Iterativos.

4.3 – Equações parabólicas, elípticas e hiperbólicas.

5 – **Navier Stokes:**

5.1 – Equacionamento Matemático

5.2 – Métodos Numéricos.

6 – **Utilização de aplicativos comerciais.**

**Bibliografia básica:**

FORTUNA, Armando de Oliveira. **Técnicas computacionais para dinâmica dos fluidos: conceitos básicos e aplicações.** 2. ed. São Paulo: EDUSP, 2012.

MALISKA, Clovis R. **Transferência de calor e mecânica dos fluidos computacional.** 2. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

VERSTEEG, H. K.; MALALASEKERA, W. **An introduction to computational fluid dynamics: the finite volume method.** 2nd. ed. Harlow, England: Pearson Education, 2007

**Bibliografia complementar:**

LEVEQUE, Randall J. **Finite difference methods for ordinary and partial differential equations: steady state and time-dependent problems.** 2. ed. Estados Unidos: SIAM, c2007.

BLAZEK, Jiri. **Computational fluid dynamics: principles and applications.** Inglaterra: Elsevier, 2015.

TU, Jiyuan; YEOH, Guan-Heng; LIU, Chaoqun. **Computational fluid dynamics: a practical approach.** Inglaterra: Elsevier, 2013.

ZIKANOV, Oleg. **Essential computational fluid dynamics.** Estados Unidos: John Wiley & Sons, 2010.

|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Ensaaios Não-Destrutivos  |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h de teoria presencial  |
| <b>Período:</b> Optativa   |
| <b>Objetivos:</b><br><b>Geral:</b><br>Conhecer aspectos teóricos e práticos de técnicas de manutenção preditiva baseadas em ensaios não destrutivos.<br><b>Específicos:</b><br>Conhecer causas de defeitos de origem nos processos de fabricação e em serviços. Conhecer de forma simplificada os conceitos de ensaios não destrutivos e quando aplicá-los.  |
| <b>Ementa:</b> Defeitos de origem nos processos de fabricação e em serviços. Ensaio por líquidos penetrantes. Análise de vibrações. Ensaio por partículas magnéticas. Ensaio por ultrassom. Ensaio por raios X e raios Gama. Ensaio por correntes parasitas. Outros ensaios.   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.   |
| <b>Conteúdos:</b><br><b>1 – Defeitos de origem nos processos de fabricação e em serviços:</b><br>1.1 – Introdução dos ensaios dos materiais.<br>1.2 – Normatização dos ensaios dos materiais.<br><b>2 – Ensaio por líquidos penetrantes:</b><br>2.1 – Definição e conceitos.<br>2.1 – Tipos de consumíveis (líquidos penetrantes, removedores e reveladores)<br>2.1 – Propriedades e aplicações.<br>2.1 – Etapas do ensaio.<br>2.1 – Interpretação dos resultados.<br><b>3 – Ensaio por partículas magnéticas:</b><br>3.1 – Conceitos (eletromagnetismo, magnetismo, comportamento magnético dos materiais).<br>3.2 – Métodos e técnicas.<br>3.3 – Equipamentos e acessórios.<br>3.4 – Interpretação e registro de resultados.<br><b>4 – Ensaio por ultrassom:</b><br>4.1 – Conceitos (ondas mecânicas, som, ultrassom). |

4.2 – Transdutores (cabecotes).

4.3 – Feixe sônico: zona morta; campo próximo ou zona Fresnel; campo distante.

4.4 – Atenuação sônica: absorção, espalhamento e divergência.

4.5 – Impedância acústica e acoplantes.

4.6 – Técnicas de inspeção.

4.8 – Aparelhagem e blocos de calibração.

4.9 – Calibração para o ensaio.

4.10 – Técnicas de identificação e quantificação de descontinuidades.

#### 5 – Ensaio por raios X e raios Gama:

5.1 – Princípio.

5.2 – Fontes de radiação.

5.3 – Métodos de seleção.

5.4 – Segurança.

5.5 – Interpretação.

5.6 – Descontinuidades típicas.

#### 6 – Ensaio por correntes parasitas:

6.1 – Princípios físicos.

6.2 – Instrumentação e equipamentos.

6.3 – Aplicações.

#### 7 – Outros ensaios:

7.1 – Endoscopia, tomografia, etc.

#### **Bibliografia básica:**

GARCIA, Amauri; SPIM, Jaime Alvares; SANTOS, Carlos Alexandre dos. **Ensaio dos materiais**. Rio de Janeiro: LTC, c2000.

SOUZA, Sérgio Augusto de. **Ensaio mecânico de materiais metálicos**: fundamentos teóricos e práticos. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1982.

DAVIM, J. Paulo; MAGALHÃES, A. G. **Ensaio mecânico e tecnológicos**. 3. ed. Porto: Publindústria, 2010.

#### **Bibliografia complementar:**

ASM INTERNATIONAL. Handbook Committee. (Dir.). **ASM handbook**: volume 8: Mechanical testing and evaluation. Ohio: ASM International, c2000.

KOMVOPOULOS, Kyriakos. **Mechanical testing of engineering materials**. [S.l.]: Cognella, c2011.

DOWLING, Norman E. **Mechanical behavior of materials: engineering methods for deformation, fracture, and fatigue.** 4. ed. Essex, UK: Pearson Education Limited, c2013.

SURYANARAYANA, C. **Experimental techniques in materials and mechanics.** Boca Raton, FL: CRC Press, 2011.



**Disciplina:** Ensino das Relações Étnicos Raciais

**Carga Horária:** 45 h de teoria presencial

**Período:** Optativa

**Objetivos:**

**Geral:** Compreender as conceptualizações das educações das relações étnico-raciais para pensar práticas educacionais nas perspectivas dos direitos humanos e das educações antirracistas.

**Específicos:**

Conceituar etnia, racialidade, racismos e educação e atuação antirracista;

Apresentar Políticas Públicas que atravessam os subsídios legais das educações das relações étnico-raciais;

Refletir as educações e seus atravessadores, a considerar aspectos de desigualdades e diversidades;

Sistematizar os tipos de estruturações e operacionalizações racistas no âmbito educacional-social e os elementos das práticas pedagógicas antirracistas;

Refletir sobre as relações étnico-raciais nos múltiplos campos das ciências, filosofias e linguagens.

**Ementa:** Educação das relações étnico-raciais e movimentos sociais. Racismos (racismo estrutural, colonização, abolicionismo e Lei de Terras) e antirracismo. Contexto das Leis 10639/03 e 11645/08. Políticas Públicas e Racialidade. Pensamento Afro Diaspórico e Descolonialidade. Pensamento Ameríndio. Outros marcadores étnico-raciais. Tecnologias, Engenharias e aspectos étnico-raciais.

**Pré e/ou correquisitos:** Não há.

**Conteúdos:**

Educação das relações étnico-raciais e movimentos sociais.

Racismos (racismo estrutural, colonização, abolicionismo e Lei de Terras) e antirracismo

Contexto das Leis 10639/03 e 11645/08

Políticas Públicas e Racialidade

Pensamento Afro Diaspórico e Descolonialidade.

Pensamento Ameríndio.

Outros marcadores étnico-raciais.

Tecnologias, Engenharias e aspectos étnico-raciais

### **Bibliografia básica:**

ABRAMOVAY, Miriam; CASTRO, Mary G. **Relações Raciais na Escola:**

Reprodução de Desigualdades em Nome da Igualdade. Brasília: UNESCO, INEP, Observatório de Violência nas Escolas, 2006. Disponível em:

<<http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001459/145993por.pdf>>.

BITTENCOURT JR., Iosvaldyr Carvalho; SABALLA, Viviane (orgs). **Procedimentos didáticos aplicáveis ao ensino de história e cultura afro-brasileira e africana**. Porto Alegre: EDUFRGS, 2012.

FEITOSA, L. C.; FUNARI, P. P.; ZANLOCHI, T. S. (orgs). **As veias negras do Brasil: conexões brasileiras com a África**. Bauru, SP; EDUSC, 2012.

MUNANGA, Kabengele (Org.). **Superando o Racismo na Escola**. Brasília: Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. 2000. Disponível em:

<[http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/racismo\\_escola.pdf](http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/racismo_escola.pdf)>.

PINHEIRO, Barbara Carine Soares. **História preta das coisas: 50 invenções científico-tecnológicas de pessoas negras**. Rio de Janeiro: Editora Livraria da Física, 2021.

PINHEIRO, Barbara Carine Soares. **Descolonizando Saberes: mulheres negras nas ciências**. Rio de Janeiro: Editora Livraria da Física, 2020.

SECADI. **História e cultura africana e afro-brasileira na educação infantil**. Brasília:

SECADI-MEC;UFSCAR, 2014. Disponível em:

<<http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002270/227009por.pdf>>.

TRINDADE, Azoilda Loretto (org). **Africanidades brasileiras e educação**. Rio de Janeiro/Brasília: ACERP/TV Escola/MEC, 2013. Disponível em:

<<http://cdnbi.tvescola.org.br/resources/VMSResources/contents/document/publicationsSeries/1426109893818.pdf>>.

### **Bibliografia complementar:**

BENTO, Cida. **O pacto da branquitude**. São Paulo: Companhia das Letras, 2022.

FANON, F. **Pele negra, máscaras brancas** Salvador: EDUFBA, 2008.

KILOMBA, G. **Memórias da plantação: episódios de racismo cotidiano** Rio de Janeiro: Cobogó, 2019.

MBEMBE, A. **Crítica da razão negra**. N-1 edições, 2018.

SOUZA, Neusa Santos. **Tornar-se negro ou As vicissitudes da identidade do negro brasileiro em ascensão social**. Rio de Janeiro: Zahar, 2021.

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Espanhol para Fins Específicos   |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> Optativa  |
| <b>Objetivos:</b><br><b>Geral:</b><br>Promover o conhecimento específico da Língua Espanhola no que se refere à leitura, interpretação e tradução de textos de diversos gêneros.<br><b>Específicos:</b><br>Desenvolver habilidades de leitura, interpretação e tradução de material informacional em língua espanhola; praticar diferentes estratégias de leitura para a compreensão de um texto em língua espanhola; aperfeiçoar aspectos estruturais básicos para a leitura de textos em língua espanhola; realizar pesquisa de dados em base internacional; compreender os diferentes tipos de linguagens em língua espanhola; trabalhar as quatro habilidades linguísticas comunicacionais. |
| <b>Ementa:</b> Introdução às estruturas básicas da língua espanhola por meio de diferentes contextos interacionais para o melhor desenvolvimento profissional, principalmente na área de Engenharia Mecânica. As diferentes técnicas de leitura. Práticas de leituras: manuais, artigos, catálogos e base de dados.   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.  |
| <b>Conteúdos:</b><br>1 – <b>Noções básicas gramaticais da língua espanhola.</b><br>2 – <b>Considerações sobre a leitura:</b><br>2.1 – Processos comunicativos.<br>2.2 – Conceituação.<br>2.3 – Leitura e interpretação em língua estrangeira.<br>3 – <b>Estratégias de leitura:</b><br>3.1 – Seleção cognitiva.<br>3.2 – Antecipação.<br>3.3 – Inferência e verificação.<br>4 – <b>Prática de leitura:</b><br>4.1 – Artigos técnicos e científicos.<br>4.2 – Bases de dados internacionais.   |
| <b>Bibliografia básica:</b>   |

ALARCOS LLORACH, E. **Gramática de la lengua española**. Madrid/RAE, Ed. Espasa Calpe, 2000.

ERES FERNANDÉZ, Gretel. **Gêneros textuais e produção escrita** – teoria e prática nas aulas de espanhol como língua estrangeira. São Paulo: IBEP, 2012.

GONZÁLEZ HERMOSO, Alfredo. **Conjugar es fácil en español de España y América Latina**. Madrid: Edelsa. 2000.

**Bibliografia complementar:**

Diccionario Online da Real Academia Española. Disponível em: <[www.rae.es/rae.html](http://www.rae.es/rae.html)> .

MICHAELIS: pequeno dicionário espanhol-português, português-espanhol. São Paulo: Companhia Melhoramentos, 2016.

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Filosofia das Ciências e das Tecnologias   |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> Optativa  |
| <b>Objetivos:</b><br><b>Geral:</b> Compreender a complexidade do saber científico e tecnológico, sua importância na sociedade e as questões que apresenta em termos epistemológicos, éticos e filosóficos em geral para a filosofia<br><b>Específicos:</b><br>Identificar as distinções e relações entre diversos campos de reflexão assemelhados à filosofia da ciência.<br>Compreender a especificidade do conhecimento científico em suas questões estruturantes.<br>Compreender concepções epistemológicas básicas através de uma leitura da história das ciências em perspectiva filosófica.<br>Debater questões fundamentais de filosofia da ciência e das técnicas |
| <b>Ementa:</b> Estudo dos problemas filosóficos em relação à ciência e as tecnologias. A concepção da ciência na tradição filosófica. positivismo, historicismo e criticismo. Estudo dos problemas contemporâneos da filosofia da ciência. Teorias contemporâneas: O falsificacionismo de Popper, teorias como estruturas: os paradigmas de Kuhn, a teoria anarquista do conhecimento de Feyerabend. Ciência em Ação de Bruno Latour. Filosofias das ciências e tecnologias.  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.  |
| <b>Conteúdos:</b><br>Estudo dos problemas filosóficos em relação à ciência e as tecnologias.<br>A concepção da ciência na tradição filosófica. positivismo, historicismo e criticismo.<br>Estudo dos problemas contemporâneos da filosofia da ciência.<br>Teorias contemporâneas: O falsificacionismo de Popper.<br>Teorias contemporâneas: Teorias como estruturas: os paradigmas de Kuhn.<br>Teorias contemporâneas: Teoria anarquista do conhecimento de Feyerabend.<br>Ciência em Ação de Bruno Latour<br>Filosofias das ciências e tecnologias.  |
| <b>Bibliografia básica:</b><br>ALVES, R. <b>Filosofia da ciência:</b> introdução ao jogo e suas regras. São Paulo: Brasiliense, 2012.   |

LATOOUR, B. **Ciência em ação**: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. 2. ed. São Paulo, UNESP, 2012. 9788539301904

CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.

FEYERABEND, Paul. **Contra o método**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 2011.

MORAIS, R. **Filosofia da ciência e da tecnologia**: introdução metodológica e crítica. Campinas: Papyrus, 1988.

**Bibliografia complementar:**

ARAÚJO, I. L. **Introdução a filosofia da ciência**. Curitiba: UFPR, 2010.

CHAUÍ, M. S. **Convite à filosofia**. 13.ed. São Paulo: Ática, 2003.

HARAWAY, D. Saberes localizados: a questão da ciência para o feminismo e o privilégio da perspectiva parcial. **Cadernos Pagu**, (5), p. 7 – 41, 2009. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/cadpagu/article/view/1773>. Acesso em: 10 out. 2023.

KOYRÉ, A. **Estudos de história do pensamento científico**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Forense, 2011. ISBN 978-8530935672.

REALE, G.; ANTISERI, D. **História da filosofia** - volume 3: do humanismo a Descartes. São Paulo: Paulus, 2004.

|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Fontes Alternativas de Energia  |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h de teoria presencial  |
| <b>Período:</b> Optativa   |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b></p> <p>Possibilitar o conhecimento de metodologias de produção mais limpa de energia.</p> <p><b>Específicos:</b></p> <p>Conhecer os métodos de produção de energia solar, eólica e biocombustíveis.</p>  |
| <p><b>Ementa:</b> Energia solar, aproveitamento térmico e geração fotovoltaica. Energia eólica, princípio de produção de energia, geradores assíncronos. Biomassa, estimação de potencialidades no uso energético da biomassa, produção de energia através de queima, pirólise e gaseificação, produção de bio-óleo, projeto e avaliação econômica. Processamento e controle da energia. Conversores de frequência.</p>  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.   |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>1 – Energia solar:</b></p> <p>1.1 – Introdução ao estudo da energia solar.</p> <p>1.2 – Energia Solar: inesgotável e não poluente, a energia do presente e do futuro.</p> <p>1.3 – Potencial solar do Brasil e formas de utilização economicamente viáveis.</p> <p>1.4 – Coletores, secadores, destiladores.</p> <p>1.5 – Produção de calor.</p> <p>1.6 – Produção de energia elétrica (conversores).</p> <p>1.7 – Energia solar fotovoltaica e suas aplicações sem resíduos poluentes. Eletrificação rural fotovoltaica.</p> <p><b>2 – Energia eólica:</b></p> <p>2.1 – Energia eólica e suas características.</p> <p>2.2 – Mostrar as vantagens do ponto de vista social e econômico do aproveitamento desta fonte alternativa de energia.</p> <p>2.3 – Investigar a viabilidade econômica de um sistema eólico.</p> <p>2.4 – Conceituar sistema eólico – elétrico interligado e isolado.</p> <p>2.5 – Explicar o funcionamento de uma turbina – Cata-Vento, os tipos e características operativas destes equipamentos.</p> |

2.6 – Analisar o princípio de funcionamento dos geradores elétricos.

2.7 – Detalhar como é feita a escolha do local e região de instalação de um sistema eólico.

2.8 – Interpretar a variação do vento com a altitude da região, estimar a velocidade do vento através da observação de alguns efeitos naturais e compreender como podemos armazenar a energia eólica.

### **3 – Gaseificação:**

3.1 – Introdução.

3.2 – Matriz Energética Brasileira.

3.3 – Histórico.

3.4 – Classificação dos Processos e equipamentos de gaseificação.

3.5 – Combustíveis para gaseificação.

3.6 – O processo de gaseificação.

3.7 – Conjunto gaseificador-gerador de energia.

### **4 – Biocombustíveis:**

4.1 – Motores de Combustão e Uso do Biogás.

4.2 – Introdução ao Conceito de Energia.

4.3 – O Motor de Combustão como Fontes de Potência.

4.4 – Combustíveis para Motores de Combustão Interna.

4.5 – Motores de Combustão Interna Alternativos.

4.6 – Utilização do Biogás Como Combustível.

4.7 – Uso de Óleos Vegetais “In Natura” ou Transesterificados em Motores de Ciclo Diesel.

### **5 – Hidratos:**

5.1 – Cenário energético mundial.

5.2 – Potencial como fonte alternativa de energia, desafios tecnológicos e impactos ambientais.

### **6 – Aproveitamento energético do lixo urbano e de resíduos industriais:**

6.1 – Introdução, Definição, Classificação e Tipos de Resíduos.

6.2 – Geração, Caracterização e Destinação de Resíduos.

6.3 – Legislação e Normatização Relacionadas aos Resíduos.

6.4 – Métodos de Tratamento.

6.5 – Disposição Final de Resíduos (lixo) Urbanos e Industriais.

6.6 – Aproveitamento Energético de Resíduos (lixo) Urbanos.



6.7 – Aproveitamento Energético de Resíduos Industriais.

**7 – Aproveitamento do potencial energético marítimo:**

7.1 – Introdução.

7.2 – Definições.

7.3 – Classificação dos métodos de aproveitamento.

7.4 – Utilização da energia maremotriz e ondomotriz na geração de energia elétrica.

**Bibliografia básica:**

TOLMASQUIM, Maurício Tiomno (Org.). **Fontes renováveis de energia no Brasil**. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.

GOLDEMBERG, José; LUCON, Oswaldo. **Energia, meio ambiente e desenvolvimento**. 3. ed. São Paulo: EDUSP, 2008.

**Bibliografia complementar:**

NOGUEIRA, Luiz Augusto Horta; LORA, Electo Eduardo Silva. **Dendroenergia: fundamentos e aplicações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.

SÁNCHEZ, Caio Glauco. **Tecnologia da gaseificação da biomassa**. Campinas: Átomo, 2010.

GOLDEMBERG, José; PALETTA, Francisco Carlos (Coord.). **Energias renováveis**. São Paulo: Blücher, 2012.

HODGE, B. K. **Sistemas e aplicações de energia alternativa**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

PINTO, Milton de Oliveira. **Fundamentos de energia eólica**. Rio de Janeiro: LTC, c2013.

**Disciplina:** Física II: Fundamentos de Ondas e Ótica

**Carga Horária:** 45 h de teoria presencial

**Período:** Optativa

**Objetivos:**

**Geral:**

- Relacionar fenômenos naturais com os princípios e leis físicas que os regem;
- Utilizar a representação matemática das leis físicas como instrumento de análise e previsão das relações entre grandezas e conceitos;
- Aplicar os princípios e leis físicas na solução de problemas práticos.

**Específicos:**

- Relacionar matematicamente fenômenos físicos;
- Resolver problemas de engenharia e ciências físicas.

**Ementa:** Oscilações: Movimento Harmônico Simples, Pêndulo Simples, Pêndulo Físico, Oscilações amortecidas, oscilações forçadas e ressonância; Ondas Mecânicas: Equação de Onda, Ondas Estacionárias, Reflexão, Refração, Interferência, Batimentos, Intensidade e Nível Sonoro, Efeito Doppler; Ondas Eletromagnéticas: Transporte de Energia e Vetor de Poynting, Pressão de Radiação, Polarização por Reflexão; Ótica Geométrica: Espelhos Planos, Espelhos Esféricos, Refração em Interfaces Esféricas, Lentes Delgadas, Instrumentos Ópticos; Óptica Física: Interferência e Difração.

**Pré e/ou correquisitos:** Cálculo I; Física I.

**Conteúdos:**

#### **UNIDADE 1 - Oscilações**

- 1.1 Forças restauradoras;
- 1.2 Movimento harmônico simples;
- 1.3 Energia no movimento harmônico simples;
- 1.4 Pêndulo simples;
- 1.5 Pêndulo físico;
- 1.6 Oscilações amortecidas;
- 1.7 Oscilações forçadas.

#### **UNIDADE 2 - Movimento Ondulatório**

- 2.1 Ondas mecânicas;
- 2.2 Tipos de Ondas;
- 2.3 Ondas progressivas;
- 2.4 Velocidade da onda;
- 2.5 Equação de onda;
- 2.6 Potência e intensidade do movimento ondulatório;
- 2.7 Princípio de superposição;

- 2.8 Interferência de ondas;
- 2.9 Ondas estacionárias;
- 2.10 Ressonância.

### **UNIDADE 3 - Ondas Sonoras**

- 3.1 Velocidade do som;
- 3.2 Ondas longitudinais progressivas;
- 3.3 Potência e intensidade de ondas sonoras;
- 3.4 Ondas estacionárias longitudinais;
- 3.5 Sistemas vibrantes e frente de som;
- 3.6 Batimentos;
- 3.7 Efeito Doppler.

### **UNIDADE 4 - Ondas Eletromagnéticas**

- 4.1 Ondas Eletromagnéticas e Equações de Maxwell;
- 4.2 Energia e Intensidade de um onda eletromagnética;
- 4.3 Vetor de Poynting;
- 4.4 Espectro eletromagnético;
- 4.5 Polarização.

### **UNIDADE 5 - Reflexão e Refração**

- 5.1 Luz visível;
- 5.2 A velocidade da luz;
- 5.3 O Efeito Doppler relativístico;
- 5.4 Ótica Geométrica e Ótica ondulatória;
- 5.5 Reflexão e refração e o princípio de Fermat;
- 5.6 Formação de imagens por espelhos planos;
- 5.7 Reflexão interna total.

### **UNIDADE 6 - Interferência**

- 6.1 Fenômeno de difração;
- 6.2 Interferência em fendas duplas - experimento de Young;
- 6.3 Coerência;
- 6.4 Intensidade das franjas de interferência;
- 6.5 Interferência em películas finas;
- 6.6 Interferômetro de Michelson.

### **UNIDADE 7 - Difração**

- 7.1 Difração e a natureza ondulatório da luz;
- 7.2 Difração de fenda única;
- 7.3 Difração em abertura circular;
- 7.4 Interferência e difração em fenda dupla;
- 7.5 Fendas múltiplas e rede de difração;
- 7.6 Difração de raio x;

## 7.7 Difração por planos paralelos.

### **Bibliografia básica:**

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl (Colab.). **Fundamentos de física:** gravitação, ondas e termodinâmica, volume 2. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl (Colab.). **Fundamentos de Física:** Ótica e Física Moderna, volume 4. 8ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. **Física II:** Termodinâmica e Ondas. 12. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2008.

### **Bibliografia complementar:**

YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. **Física IV:** Ótica e Física Moderna. 12. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2009.

NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Curso de Física Básica 4:** Ótica, Relatividade e Física Quântica. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Curso de Física Básica 2:** Fluidos, Oscilações e Ondas, Calor. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2014.

KNIGHT, Randall D. **Física:** Uma Abordagem Estratégica: Volume 2. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

KNIGHT, Randall D. **Física:** Uma Abordagem Estratégica: Volume 4. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

BAUER, Wolfgang; WESTFALL, Gary D.; DIAS, Helio. **Física para Universitários:** Óptica e Física Moderna. Porto Alegre: AMGH, 2013

**Disciplina:** Física IV: Fundamentos de Física Moderna

**Carga Horária:** 45 h de teoria presencial

**Período:** Optativa

**Objetivos:**

**Geral:**

- Relacionar fenômenos naturais com os princípios e leis físicas que os regem;
- Utilizar a representação matemática das leis físicas como instrumento de análise e predição das relações entre grandezas e conceitos;
- Aplicar os princípios e leis físicas na solução de problemas práticos.

**Específicos:**

- Relacionar matematicamente fenômenos físicos;
- Resolver problemas de engenharia e ciências físicas.

**Ementa:** Teoria da Relatividade Restrita; Efeito Fotoelétrico; Efeito Compton; Radiação de Corpo Negro; Equação de Schrodinger; Princípio da Incerteza de Heisenberg; Efeito Túnel; Funções de Onda; Átomo de Hidrogênio; Experimento de Stern-Gerlach; Ressonância Magnética; Raio-X; Laser; Semicondutores; Junções PN: Diodo e Transistor; Física Nuclear; Energia Nuclear; Quarks, Léptons e o Big Bang.

**Pré e/ou correquisitos:** Cálculo I; Física III.

**Conteúdos:**

#### **UNIDADE 1 - Relatividade Restrita**

- 1.1 Os postulados da relatividade;
- 1.2 Dilatação do tempo;
- 1.3 Contração do espaço;
- 1.4 Transformações de Lorentz;
- 1.5 Relatividade das velocidades;
- 1.6 Efeito Doppler relativístico;
- 1.7 Momento e energia relativístico.

#### **UNIDADE 2 - Origens da Teoria Quântica**

- 2.1 Radiação térmica;
- 2.2 Lei da radiação de Planck de corpo negro;
- 2.3 Quantização da energia;
- 2.4 Efeito fotoelétrico;
- 2.5 Efeito Compton;
- 2.6 Espectro de raios.

#### **UNIDADE 3 - Mecânica Quântica**

- 3.1 Experimento de ondas de matéria;

- 3.2 Postulados de De Broglie e as ondas de matéria;
- 3.3 Funções de onda e pacotes de onda;
- 3.4 Dualidade onda-partícula;
- 3.5 Equação de Schroedinger;
- 3.6 Confinamento de elétrons - poço de potencial;
- 3.7 Valores esperados.

#### **UNIDADE 4 - A Estrutura do átomo de hidrogênio**

- 4.1 Teoria de Bohr;
- 4.2 Átomo de hidrogênio e equação de Schroedinger;
- 4.3 Momento angular;
- 4.4 Experiência de Stern-Gerlac;
- 4.5 O spin do elétron;
- 4.6 Estado fundamental do hidrogênio;
- 4.7 Estados excitados do hidrogênio.

#### **UNIDADE 5 - Física Atômico**

- 5.1 O espectro de raio X;
- 5.2 Enumeração dos elementos;
- 5.3 Construindo átomos;
- 5.4 Tabela periódica;
- 5.5 Lasers;
- 5.6 Como funciona o laser;
- 5.7 Estrutura molecular.

#### **UNIDADE 6 - Condução Elétrica nos Sólidos**

- 6.1 Elétrons de condução num metal;
- 6.2 Estados permitidos;
- 6.3 Condução elétrica nos metais;
- 6.4 Bandas e lacunas;
- 6.5 Condutores, isolantes e semicondutores;
- 6.6 Semicondutores dopados;
- 6.7 Junção PN;
- 6.8 Transistor;
- 6.9 Supercondutores.

#### **UNIDADE 7 - Física Nuclear**

- 7.1 Descoberta do núcleo;
- 7.2 Propriedades dos núcleos;
- 7.3 Decaimento radioativo;
- 7.4 Decaimento Alfa, Beta e Gamma;
- 7.5 Datação radioativa;
- 7.6 Modelos do núcleo.

## **UNIDADE 8 - Energia Nuclear**

- 8.1 Fissão nuclear;
- 8.2 Reator nuclear;
- 8.3 Reator nuclear natural;
- 8.4 Fusão termonuclear e o Sol;
- 8.5 Fusão termonuclear controlada.

### **Bibliografia básica:**

YOUNG, Hugh D.;FREEDMAN, Roger A. **Física IV: Ótica e Física Moderna**. 12. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2009.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl (Colab.). **Fundamentos de Física: Ótica e Física Moderna**, volume 4. 8ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. **Física para cientistas e engenheiros: volume 3, Física Moderna: Mecânica Quântica, Relatividade e a Estrutura da Matéria**. 6. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

### **Bibliografia complementar:**

NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Curso de Física Básica 4: Ótica, Relatividade e Física Quântica**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

CARUSO, Francisco; OGURI, Vitor. **Física Moderna - Origens Clássicas e Fundamentos Quânticos**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

KNIGHT, Randall D. **Física: Uma Abordagem Estratégica: Volume 4**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

BAUER, Wolfgang; WESTFALL, Gary D.; DIAS, Helio. **Física para Universitários: Ótica e Física Moderna**. Porto Alegre: AMGH, 2013

SERWAY, Raymond; JEWETT, John W. **Princípios de Física: Volume 4 - Ótica e Física Moderna**. 5. ed. São Paulo: Cengage, 2014.

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Fundamentos de Engenharia de Petróleo  |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> Optativa  |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b> Desenvolver a capacidade dos estudantes de analisar e compreender as principais etapas do ciclo de vida de um campo de petróleo, desde a prospecção até o processamento primário de fluidos.</p> <p><b>Específicos:</b> Capacitar os estudantes a analisar contextos geológicos específicos e compreender a influência desses contextos na formação e distribuição de reservatórios de petróleo.</p> <p>Desenvolver habilidades específicas na aplicação de princípios de engenharia de reservatórios, perfuração, avaliação de formações, completação, elevação e processamento primário de fluidos.</p> |
| <b>Ementa:</b> Noções de Geologia de Petróleo. Prospecção de Petróleo. Perfuração. Avaliação de Formações. Completação. Reservatórios. Elevação. Processamento Primário de Fluidos.   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.  |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p>Origem do Petróleo; Migração do petróleo; Rocha-reservatório; Rocha-selante; Aprisionamento do petróleo; Métodos geológicos. Métodos potenciais. Métodos Sísmicos. Perfuração. Avaliação de Formações. Completação. Reservatórios. Elevação. Processamento primário de fluidos.</p>   |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>Thomas, José Eduardo. <b>Fundamentos de Engenharia do Petróleo</b>. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.</p> <p>ROSA, Adalberto José; CARVALHO, Renato de Souza; XAVIER, José Augusto Daniel. <b>Engenharia de reservatórios de petróleo</b>. Rio de Janeiro: Interciência, 2006. 808 p. ISBN 9788571931350 (broch.).</p> <p>CORRÊA, Oton Luiz Silva. <b>Petróleo: noções sobre exploração, perfuração, produção e microbiologia</b>. Rio de Janeiro: Interciência, 2003. 90 p. ISBN 9788571930933 (broch.).</p>   |
| <p><b>Bibliografia complementar:</b></p> <p>NAVARRETE CUESTA, Edison. <b>Apuntes de geología del petróleo</b>. Guayaquil: ESPOL, [200-?]. 148 p. Disponível em: &lt;<a href="https://biblioteca2.ifes.edu.br/vinculos/000013/000013F8.pdf">https://biblioteca2.ifes.edu.br/vinculos/000013/000013F8.pdf</a>&gt;. Acesso em: 23 ago. 2018.</p> <p>MARIANO, Jacqueline Barboza. <b>Impactos ambientais do refino do petróleo</b>. Rio de Janeiro: Interciência, 2005. 232 p. ISBN 9788571931232 (broch.).</p>   |



JAHN, Frank et al. **Introdução à exploração e produção de hidrocarbonetos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. xxiii, 491 p. ISBN 9788535244670 (broch.).

FARAH, Marco Antônio. **Petróleo e seus derivados**: definição, constituição, aplicação, especificações, características de qualidade. Rio de Janeiro: LTC, c2012. xvi, 261 p. ISBN 9788521620525 (broch.).

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Geração de Vapor   |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> Optativa  |
| <b>Objetivos:</b><br><b>Geral:</b><br>Fazer a utilização correta de caldeiras quanto a aspectos de economia de energia, bem como em relação a condições de segurança operacionais, técnicas e legais.<br><b>Específicos:</b><br>Dar subsídios para o projeto, instalação, operação e manutenção de geradores de vapor visando a otimização do desempenho de forma econômica e segura.   |
| <b>Ementa:</b> O vapor. Geradores de vapor. Combustíveis. Combustão. Caldeira. Geração de vapor através do aquecimento solar. Geração de vapor através da gaseificação. Usina geotérmica. Superaquecedores. Pré-aquecedores de água de alimentação (economizadores). Pré-aquecedores de ar. Dispositivos de segurança e controle. Tiragem. Água de alimentação. Rendimento térmico. Projeto e construção de geradores de vapor. Instalação, operação e manutenção de geradores de vapor.  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Máquinas Térmicas.   |
| <b>Conteúdos:</b><br>1 – <b>O vapor:</b><br>1.1 – Propriedades características do vapor.<br>1.2 – Importância do vapor como meio de transporte de energia.<br>1.3 – Utilização do vapor.<br>2 – <b>Geradores de vapor:</b><br>2.1 – Tipos fundamentais.<br>2.2 – Partes e componentes principais.<br>2.3 – Dados característicos.<br>3 – <b>Combustíveis:</b><br>3.1 – Classificação.<br>3.2 – Combustíveis mais utilizados na geração de vapor.<br>3.3 – Composição e características.<br>3.4 – Especificações.<br>3.5 – Normas. |

#### **4 – Combustão:**

4.1 – Fornalhas.

4.2 – Ar necessário à combustão.

4.3 – Ar necessário à combustão.

4.4 – Gases da combustão, composição e volume.

4.5 – Controle da combustão, determinação do excesso de ar.

4.6 – Grelhas fixas e móveis.

4.7 – Queimadores.

#### **5 – Caldeira:**

5.1 – Caldeira Flamotubulares.

5.2 – Caldeiras Aquotubulares.

5.3 – Caldeira Elétricas.

5.4 – Caldeira Especiais (de recuperação e de fluido térmico).

#### **6 – Geração de vapor através do aquecimento solar:**

6.1 – Energia solar fotovoltaica.

6.2 – Aquecedores solares de água.

6.3 – Isolamento térmico e usina heliotérmica.

#### **7 – Geração de vapor através da gaseificação:**

7.1 – Gaseificação e caracterização de combustíveis para utilização como biomassa.

#### **8 – Usina geotérmica:**

8.1 – Introdução a geração de energia geotérmica.

#### **9 – Superaquecedores:**

9.1 – Tipos.

9.2 – Localização.

9.3 – Controle de Temperatura de Superaquecimento.

#### **10 – Pré-aquecedores de água de alimentação (economizadores):**

10.1 – Tipos.

10.2 – Localização.

10.3 – Condições de Dimensionamento.

#### **11 – Pré-aquecedores de ar:**

11.1 – Tipos.

11.2 – Localização.

11.3 – Condições de Dimensionamento.

**12 – Dispositivos de segurança e controle:**

12.1 – Controle de pressão.

12.2 – Controle de nível.

12.3 – Controle de temperatura de pré-aquecimento do óleo.

12.4 – Sopradores de fuligem (separadores de vapor e válvula de descarga).

12.5 – Válvulas de segurança.

**13 – Tiragem:**

13.1 – Classificação e seleção.

13.2 – Perdas de carga.

13.3 – Chaminés.

13.4 – Ventiladores.

**14 – Água de alimentação:**

14.1 – Impurezas da água de alimentação e suas consequências.

14.2 – Análise da água de alimentação.

14.3 – Tratamento da água de alimentação.

**15 – Rendimento térmico:**

15.1 – Energia total disponível.

15.2 – Energia útil.

15.3 – Perdas de calor em um gerador de vapor.

15.4 – Balanço térmico e normas técnicas.

**16 – Projeto e construção de geradores de vapor:**

16.1 – Materiais.

16.2 – Dimensionamento térmico.

16.3 – Dimensionamento mecânico e construção.

16.4 – Normas técnicas.

**17 – Instalação, operação e manutenção de geradores de vapor:**

17.1 – Cuidados operacionais mais importantes.

17.2 – Inspeção: normas técnicas.

17.3 – Normas legais: NR13.

#### 17.4 – Geradores de vapor e o meio ambiente.

##### **Bibliografia básica:**

BEGA, Egídio Alberto. **Instrumentação aplicada ao controle de caldeiras**. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.

BOTELHO, Manoel Henrique Campos; BIFANO, Hercules Marcello. **Operação de caldeiras: gerenciamento, controle e manutenção**. São Paulo: Blücher, 2011.

LORA, Electo Eduardo Silva; NASCIMENTO, Marco Antônio Rosa do. **Geração termelétrica: planejamento, projeto e operação**. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

##### **Bibliografia complementar:**

FOSTER, Robert; GHASSEMI, Majid; COTA, Alma. **Solar energy: renewable energy and the environment**. Boca Raton, FL: CRC, c2010.

GLASSLEY, William E. **Geothermal energy: renewable energy and the environment**. Second edition. Boca Raton, FL: CRC, c2015.

SPELLMAN, Frank R. **Forest-based biomass energy: concepts and applications**. Estados Unidos: CRC Press, 2012.

SÁNCHEZ, Caio Glauco. **Tecnologia da gaseificação da biomassa**. Campinas: Átomo, 2010.

|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Gestão Organizacional 4.0   |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h de teoria presencial  |
| <b>Período:</b> Optativa   |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b></p> <p>Compreender a gestão das organizações no cenário da revolução 4.0.</p> <p><b>Específicos:</b></p> <p>Discutir com os futuros engenheiros a compreensão do ser profissional e do ser gestor diante da revolução 4.0.</p>   |
| <b>Ementa:</b> Revolução 4.0. Profissional 4.0. Gestão das Organizações no cenário 4.0.  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.   |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p>Revolução 4.0 e perfil do profissional 4.0.</p> <p>Inteligência Emocional e Social.</p> <p>Criatividade.</p> <p>Liderança.</p> <p>Relações de poder.</p> <p>Metodologias de inovação nas organizações.</p> <p>Home office ou teletrabalho.</p> <p>Diversidade e Cultura organizacional: espaços compartilhados ou coworkings.</p> <p>Comunicação organizacional e adoção de ferramentas tecnológicas.</p> <p>Laboratório Experimental: Práticas de Gestão.</p>   |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>SILVA, Elcio B; SCOTON, Maria L.R.P.D; DIAS, Eduardo M.; PEREIRA, Sergio L. (coordenadores). <b>Automação &amp; Sociedade:</b> quarta revolução industrial, um olhar para o Brasil. Rio de Janeiro: Brasport, 2018.</p> <p>ROBBINS, Stephen P.; JUDGE, Timothy A. <b>Fundamentos do comportamento organizacional.</b> 12. Ed. São Paulo: Pearson, 2014. (Biblioteca Virtual Pearson).</p> <p>GEBER, Claudia Osna. <b>Comunicação Organizacional.</b> Curitiba: Contentus, 2020. (Biblioteca Virtual Pearson).</p> <p>MENDES, Dayse. <b>Gestão de inovação e tecnologia.</b> Curitiba: Contentus, 2020. (Biblioteca Virtual Pearson).</p> |

ACADEMIA PEARSON. **Criatividade e inovação**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. (Biblioteca Virtual Pearson).

**Bibliografia complementar:**

GOLEMAN, Daniel. **Trabalhando com a inteligência emocional**. Rio de Janeiro: Objetiva, 1999. 412 p. ISBN 8573022256 (broch.).

HORNSTEIN, Harvey, A. **O abuso do poder e o privilégio nas organizações**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

HUNTER, James C. **O monge e o executivo**: uma história sobre a essência da liderança. Rio de Janeiro: Sextante, 2004. 139 p. ISBN 8575421026 (broch.).

PIMENTEL, Marina de Oliveira; RODRIGUES, Fabíola Cottet. **Em pauta**: manual prático da comunicação organizacional. Curitiba: Intersaberes, 2017.

VERGARA, Sylvia Constant. **Gestão de pessoas**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 213 p. ISBN 9788522460939 (broch.).

CAMARGO, Paulo Sérgio de. **Liderança e linguagem corporal**: técnicas para identificar e aperfeiçoar líderes. São Paulo: Summus, 2018.

**Disciplina:** Inglês Instrumental

**Carga Horária:** 45 h de teoria presencial

**Período:** Optativa

**Objetivos:**

**Geral:**

Capacitar para melhor compreensão textual de material informacional em língua inglesa.

**Específicos:**

Conhecer e aplicar diferentes técnicas de leitura para ampliação do entendimento de um texto em língua inglesa; estudar estruturas gramaticais para melhor compreensão de texto em língua inglesa; Identificar e utilizar os diferentes tempos verbais como também seu uso semântico; Realizar pesquisas em bases de dados internacionais; Receber preparação específica para a realização de testes internacionais; Desenvolver no aluno a capacidade de compreender e usar as estruturas linguísticas da Língua Inglesa de forma comunicativa na prática; Criar condições por meio de múltiplas atividades e diversos recursos didáticos e metodológicos (fundamentação teórico-prática) para que o aluno: desenvolva a habilidade de traduzir e interpretar textos editados em língua inglesa, manuais de equipamentos e softwares; comunique-se por escrito em inglês; familiarize-se com os recursos disponíveis para tradução: dicionário, gramática, programas para tradução on-line e off-line; utilize a língua inglesa para aperfeiçoamento pessoal e profissional.

**Ementa:** Utilização de estratégias de leitura de textos em língua inglesa. Leitura e compreensão de textos atuais editados, publicados e veiculados pela mídia impressa internacional (jornais, revistas, periódicos, informes e outros). Conhecimento gramatical da Língua Inglesa. Desempenho linguístico através do treinamento de estruturas básicas contextualizadas, envolvendo leitura, interpretação e produção de textos simplificados em nível aproximado de 800 vocábulos. Preparação para testes internacionais.

**Pré e/ou correquisitos:** Não há.

**Conteúdos:**

**1 – Técnicas de tradução:**

1.1 – Skimming.

1.2 – Scanning.

1.3 – Conectivos.

1.4 – Cognatos.

1.5 – Falsos Cognatos.

1.6 – Inferência.

1.7 – Palavras de referência.



1.8 – Associação.

1.9 – Derivativos e Schema.

1.10 – Uso de dicionário bilíngue.

1.11 – Uso de softwares de apoio.

1.12 – Pesquisa na Internet; sites.

1.13 – Atividades de tradução (dinâmicas, exercícios, leitura e interpretação de textos técnicos e da cultura geral.

1.14 – Textos:

1.15 – Textos técnicos: temas associados às diversas disciplinas que compõem o Curso.

1.16 – Elaboração de dicionário com termos técnicos da área.

1.17 – Textos sobre a cultura geral, inclusive filosóficos, textos para concursos - complemento necessário à formação globalizada exigida atualmente dos educandos, simulados de testes internacionais.

## **2 – Gramática:**

2.1 – Contextualizada.

2.2 – Pontos essenciais.

2.3 – Revisão de verbos com ênfase na utilização de verbos utilizados na área técnica.

2.4 – Tempos verbais.

2.5 – Uso dos auxiliares.

2.6 – Presente, passado e futuro.

2.7 – Formas afirmativa, negativa e interrogativa.

2.8 – Graus comparativos.

2.9 – Verbos modais.

2.10 – Uso do gerúndio e particípio presente.

2.11 – Grau comparativo.

2.12 – Voz passiva.

2.13 – Reported speech.

## **3 – Aspectos morfológicos:**

3.1 – Adjetivo.

3.2 – Substantivo.

3.3 – Artigo.

3.4 – Verbo.

3.5 – Conjunção.

3.6 – Interjeição.

3.7 – Pronome.

3.8 – Advérbio.

3.9 – Numeral.

3.10 – Preposição.

3.11 – Principais tempos verbais.

3.12 – Formação das palavras.

4 – **Sintaxe:**

4.1 – Sujeito e predicado.

5 – **Simulados de testes internacionais.**

6 – **Correspondência comercial/oficial.**

**Bibliografia básica:**

MUNHOZ, Rosângela. **Inglês instrumental:** estratégias de leitura, módulo I. São Paulo: Textonovo, c2000.

MUNHOZ, Rosângela. **Inglês instrumental:** estratégias de leitura, módulo II. São Paulo: Textonovo, c2001.

MURPHY, Raymond; VINEY, Brigit; CRAVEN, Miles. **English grammar in use:** a self-study reference and practice book for advanced students of English: with answers. 3. ed. Cambridge, UK: Cambridge University, 2004.

**Bibliografia complementar:**

CUNNINGHAM, Mark; ZWIER, Lawrence J. **The english you need for business.** USA: CompassPublishing, c2006.

LIMA, Elisete Paes e. **Upstream:** inglês instrumental: petróleo e gás. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Introdução à Eletrônica  |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> Optativa  |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b></p> <p>Conhecer dispositivos e fundamentos da eletrônica e suas aplicações em instrumentação, sistemas digitais e Eletrônica de potência.</p> <p><b>Específicos:</b></p> <p>Identificar, caracterizar e descrever o funcionamento básico e aplicações dos dispositivos semicondutores, tais como: Diodos, transistor bipolar e mosfet. Identificar e descrever o funcionamento de amplificadores básicos e para instrumentação. Identificar e caracterizar elementos lógicos e suas aplicações em sistemas microprocessados. Caracterizar e identificar os dispositivos e princípios de funcionamento dos circuitos de acionamento de potência.</p> |
| <b>Ementa:</b> Física de Semicondutores; Circuitos com Diodos; Circuitos com Transistor Bipolar de Junção (BJT);  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Circuitos Elétricos.   |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CONCEITOS BÁSICOS DE CIRCUITOS:</li> <li>2. DIODOS.</li> <li>3. TRANSISTOR BIPOLAR E MOSFET.</li> <li>4. AMPLIFICADORES OPERACIONAIS.</li> <li>5. SENSORES E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS.</li> <li>6. AMPLIFICADORES E OSCILADORES PARA INSTRUMENTAÇÃO.</li> <li>7. MEDIDAS DE GRANDEZAS MECÂNICAS POR MEIOS ELÉTRICOS.</li> <li>8. CIRCUITOS LÓGICOS.</li> <li>9. APLICAÇÃO DE MICROCONTROLADORES.</li> <li>10. RETIFICADORES.</li> </ol>  |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>SEDRA, Adel S.; SMITH, Kenneth C. <b>Microeletrônica</b>. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.</p> <p>BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. <b>Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos</b>. 11. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2013.</p> <p>MARKUS, Otávio. <b>Ensino modular: sistemas analógicos : circuitos com diodos e transistores</b>. 8. ed. São Paulo: Érica, 2008.</p>  |
| <b>Bibliografia complementar:</b>   |

MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica: volume 1.** 4. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1997.

MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica: volume 2.** 4. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1997.

FRANCO, Sérgio. **Projetos de circuitos analógicos: discretos e integrados.** Porto Alegre: AMGH, 2016.

FRENZEL JUNIOR, Louis E. **Eletrônica moderna: fundamentos, dispositivos, circuitos e sistemas.** Porto Alegre: AMGH, 2016.

MARQUES, Angelo Eduardo B.; CHOUERI JÚNIOR, Salomão; CRUZ, Eduardo Cesar Alves. **Dispositivos semicondutores: diodos e transistores.** 12. ed. São Paulo: Érica, 2009.

CRUZ, Eduardo Cesar Alves; CHOUERI JÚNIOR, Salomão. **Eletrônica aplicada.** 1. ed. São Paulo: Érica, 2007

**Disciplina:** Introdução à Termoeconomia

**Carga Horária:** 45 h de teoria presencial

**Período:** Optativa

**Objetivos:**

**Geral:**

Assimilar os conhecimentos sobre as principais metodologias termoeconômicas utilizadas na análise térmica e econômica de diferentes sistemas térmicos.

**Específicos:**

Entender a importância da aplicação da termoeconomia em sistemas térmicos.

Entender como ocorre a formação de custo dos principais equipamentos utilizados em sistemas térmicos.

Conhecer as principais metodologias termoeconômicas para quantificar o fluxo de calor e potência.

Analisar o desempenho dos principais parâmetros de otimização em sistemas térmicos.

**Ementa:** Contexto histórico da termoeconomia. Conceitos das análises energética e exérgica e termoeconômica de sistemas térmicos. Diferença dos modelos termodinâmicos. Estrutura física e produtiva. Modelos Termoeconômicos. Aplicação dos modelos termoeconômicos em sistemas térmicos.

**Pré e/ou correquisitos:** Não há.

**Conteúdos:**

- 1 – Contexto histórico da termoeconomia.
- 2 – Conceitos das análises energética e exérgica.
- 3 – Diferença dos modelos termodinâmicos.
- 4 – Formação do custo monetário (caldeira, turbina a vapor, trocadores de calor, compressor, câmara de combustão e turbina a gás).
- 5 – Modelos termoeconômicos.
- 6 – Modelo E e modelo  $E^T E^M$ .
- 7 – Modelo E&S e novas formas de desagregação da exergia.
- 8 – Modelo H&S e modelo UFS.
- 9 – Estudo de casos de aplicação dos modelos termoeconômicos em sistemas térmicos:
  - 9.1 Problema CGAM;

9.2 Avaliação das Metodologias de Desagregação da Exergia Física para a Modelagem Termoeconômica de Sistemas;

9.3 Avaliação dos Modelos Termodinâmicos e Abordagem da Alocação de CO<sub>2</sub> em Termoeconomia.

#### **Bibliografia básica:**

SANTOS, Joaquim J. C. S. **Aplicação da neguentropia na modelagem termoeconômica de sistemas**. 2009. 140 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, MG, 2009. Disponível em:

[https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/bitstream/123456789/1528/1/tese\\_0034940.pdf](https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/bitstream/123456789/1528/1/tese_0034940.pdf).

Acesso em: 08 abr. 2021.

LOURENÇO, Atilio Barbosa. **Uma nova abordagem termoeconômica para o tratamento de equipamentos dissipativos**. 2012. 68 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, 2012. Disponível em:

<http://repositorio.ufes.br/bitstream/10/6261/1/Atilio%20Barbosa%20Lourenco.pdf>. Acesso

em: 08 abr. 2021.

LORA, Electo Eduardo Silva; NASCIMENTO, Marco Antônio Rosa do. **Geração termelétrica: planejamento, projeto e operação**. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. 2 v. ISBN 9788571931053 (broch.).

FARIA, Pedro Rosseto. **Uma avaliação das metodologias de desagregação da exergia física para a modelagem termoeconômica de sistemas**. 2014. 157 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, 2014. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/bitstream/10/1129/1/Dissertacao.Jos%20a9%20Joaquim%20Conceicao.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2021.

SANTOS, Rodrigo Guedes dos. **Avaliação dos modelos termodinâmicos e abordagem da alocação de CO<sub>2</sub> em termoeconomia**. 2015. 161 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, 2015. Disponível em: [http://repositorio.ufes.br/bitstream/10/9800/1/tese\\_9314\\_RODRIGO%20GUEDES%20DOS%20SANTOS.pd](http://repositorio.ufes.br/bitstream/10/9800/1/tese_9314_RODRIGO%20GUEDES%20DOS%20SANTOS.pd) f. Acesso em: 09 abr. 2021.

#### **Bibliografia complementar:**

VON SPAKOVSKY, Michael R. Application of engineering functional analysis to the analysis and optimization of the CGAM problem. **Energy**, [S.L.], v. 19, n. 3, p. 343-364, mar. 1994. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0360544294901155>. Acesso em: 13 abr. 2021.

FRANGOPOULOS, Christos A. Application of the thermoeconomic functional approach to the CGAM problem. **Energy**, [S.L.], v. 19, n. 3, p. 323-342, mar. 1994. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0360544294901147>. Acesso em: 13 abr. 2021.

TSATSARONIS, George; PISA, Javier. Exergoeconomic evaluation and optimization of energy systems — application to the CGAM problem. **Energy**, [S.L.], v. 19, n. 3, p. 287-321, mar.

1994. Disponível em:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0360544294901139>. Acesso em: 13 abr. 2021.

VALERO, A.; LOZANO, M.A.; SERRA, L.; TORRES, C. Application of the exergetic cost theory to the CGAM problem. **Energy**, [S.L.], v. 19, n. 3, p. 365-381, mar. 1994. Disponível em:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0360544294901163>. Acesso em: 13 abr. 2021.

MORAN, Michael J.; SHAPIRO, Howard N. **Princípios de termodinâmica para engenharia**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC- Livros Técnicos e Científicos, 2009. xi, 800 p. ISBN 9788521616894.

SANTOS, J. J. C. S. **Avaliação Exergoeconômica das Tecnologias para a Produção Combinada de Eletricidade e Água Dessalinizada**. 2005. 194 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá-MG, 2005.

**Disciplina:** Introdução à Tribologia

**Carga Horária:** 45 h de teoria presencial

**Período:** Optativa

**Objetivos:**

**Geral:**

Compreender e aplicar os conceitos de tribologia tanto nos aspectos mecânicos e de materiais na engenharia.

**Específicos:**

Conceituar desgaste. Avaliar e caracterizar as superfícies. Compreender os efeitos do atrito e as variáveis que interferem neste fenômeno. Diferenciar os diversos tipos de mecanismo de lubrificação e conhecer os aspectos gerais dos lubrificantes. Diferenciar os diversos tipos de desgaste. Compreender os mecanismos de desgaste por deslizamento em ligas metálicas, polímeros e cerâmicos.

**Ementa:** Introdução. Caracterização das superfícies sólidas. Atrito. Lubrificação. Desgaste por deslizamento.

**Pré e/ou correquisitos:** Ciência e Tecnologia dos Materiais; Materiais de Construção Mecânica I.

**Conteúdos:**

**1 – Introdução:**

1.1 – Histórico.

1.2 – Aspectos tecnológicos e econômicos da tribologia.

**2 – Caracterização das superfícies sólidas:**

2.1 – Características físico-químicas das superfícies.

2.2 – Análise da rugosidade (parâmetros e métodos de medição).

2.3 – Análise do contato.

**3 – Atrito:**

3.1 – Conceitos.

3.2 – As leis do atrito.

3.3 – Mecanismos do atrito.

3.4 – Atrito em diferentes tipos de materiais.

**4 – Lubrificação:**

4.1 – Viscosidade.



4.2 – Tipos de lubrificantes (características gerais).

4.3 – Lubrificação hidrodinâmica.

4.4 – Lubrificação elasto-hidrodinâmica.

4.5 – Lubrificação limítrofe.

4.6 – Lubrificação sólida.

5 – **Desgaste por deslizamento:**

5.1 – Definição de desgaste e de tipos de desgaste.

5.2 – Mecanismos de desgaste por deslizamento em metais.

5.3 – Mecanismos de adesão.

5.4 – Equação de Archard para desgaste.

5.5 – Modos de desgaste por deslizamento (desgaste suave e severo).

6 – **Mecanismos de desgaste por deslizamento em polímeros e cerâmicos.**

7 – **Métodos de ensaios de desgaste por deslizamento.**

8 – **Estudos de casos.**

**Bibliografia básica:**

HUTCHINGS, Ian M. **Tribology**: friction and wear of engineering materials. Oxford, UK: Butterworth Heinemann, c1992.

STACHOWIAK, Gwidon W.; BATCHELOR, A. W. **Engineering tribology**. 3. ed. New York: Elsevier, c2005.

BHUSHAN, Bharat. **Introduction to tribology**. United Kingdom: John Wiley & Sons, 2013.

**Bibliografia complementar:**

TOTTEN, George E. (Ed.). **Handbook of lubrication and tribology**: volume I : application and maintenance. 2. ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2006.

BUTT, Hans-Jürgen. **Surface and interfacial forces**. Alemanha: Wiley, 2010.

BUTT, Hans-Jürgen; GRAF, Karlheinz; KAPPL, Michael. **Physics and chemistry of interfaces**. Third, rev. enl. edition. Alemanha: Wiley, c2013.

DUARTE JÚNIOR, Durval. **Tribologia, lubrificação e mancais de deslizamentos**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2005.

**Disciplina:** Introdução ao Projeto de Estruturas Metálicas

**Carga Horária:** 45 h de teoria presencial

**Período:** Optativa

**Objetivos:**

**Geral:**

Compreender os aspectos gerais do dimensionamento e projeto de estruturas de aço com base no método dos estados limites.

**Específicos:**

Compreender os fundamentos do método dos estados limites. Realizar o dimensionamento de elementos de estruturas metálicas sob tração, compressão, flexão e cisalhamento, ligações parafusadas e soldadas. Conhecer e utilizar as principais normas aplicadas ao projeto de estruturas metálicas.

**Ementa:** Introdução e breve histórico sobre construção metálica. Produtos da indústria de aços estruturais. Características geométricas das seções transversais. Ações estruturais. Método dos estados limites. Barras tracionadas. Ligações parafusadas. Barras comprimidas. Barras flexionadas. Ligações soldadas. Desenvolvimento de projeto.

**Pré e/ou correquisitos:** Mecânica dos Materiais II.

**Conteúdos:**

**1 – Introdução:**

- 1.1 – Importância e aplicações das estruturas metálicas.
- 1.2 – Histórico e desenvolvimento das tecnologias de execução.
- 1.3 – Processo de produção do aço.
- 1.4 – Produtos metalúrgicos e siderúrgicos.
- 1.5 – Designação de perfis.
- 1.6 – Entidades normativas para o projeto.
- 1.7 – Cálculo de estruturas metálicas.

**2 – Propriedades dos aços estruturais:**

- 2.1 – Propriedades físicas.
- 2.2 – Características geométricas das seções transversais.
- 2.3 – Área e centroide.
- 2.4 – Momento de inércia.
- 2.5 – Produto de inércia.

- 2.6 – Mudança de direção dos eixos e determinação dos eixos principais de inércia.
- 2.7 – Mudança de direção dos eixos e determinação dos eixos principais de inércia.
- 2.8 – Círculo de Mohr de inércia.
- 2.9 – Raio de giração.
- 2.10 – Momento resistente elástico ( $W$ ); Módulo de resistência plástica ( $Z$ ).
- 2.11 – Exemplo.
- 3 – Método dos estados limites:**
- 3.1 – Segurança e estados limites.
- 3.2 – Tipos de ações.
- 3.3 – Combinações de ações.
- 3.4 – Cálculos de ações estruturais típicas: vento, peso próprio, sobrecarga.
- 4 – Barras tracionadas:**
- 4.1 – Dimensionamento de barras submetidas à tração.
- 4.2 – Determinação de áreas da seção transversal para cálculo.
- 4.3 – Limitação do índice de esbeltez.
- 5 – Barras prismáticas submetidas à força axial de compressão:**
- 5.1 – Critério de resistência.
- 5.2 – Cálculo da força axial resistente de cálculo.
- 6 – Ligações parafusadas:**
- 6.1 – Tipos de parafusos.
- 6.2 – Limitações de uso para ligações parafusadas.
- 6.3 – Áreas de cálculo.
- 6.4 – Força resistente de cálculo.
- 6.5 – Força resistente de parafusos de alta resistência em ligações por atrito.
- 6.6 – Força de protensão inicial.
- 6.7 – Métodos de aperto para protensão inicial.
- 7 – Elementos submetidos a flexão e força cortante:**
- 7.1 – Caracterização.
- 7.2 – Determinação das reações.
- 7.3 – Diagramas de momento fletor e força cortante para uma viga hiperestática.
- 7.4 – Verificação do peso próprio da viga.

7.5 – Cálculo dos momentos resistentes segundo os estados limites aplicáveis.

7.6 – Verificação da deformação máxima.

## 8 – Ligações soldadas:

8.1 – Tecnologia de execução.

8.2 – Tipos de solda.

8.3 – Classificação.

8.4 – Principais processos de soldagem.

8.5 – Anomalias do processo de soldagem.

8.6 – Designação de eletrodos.

8.7 – Simbologia básica.

8.8 – Dimensionamento de soldas de filete.

8.9 – Dimensionamento de solda de penetração total e parcial.

8.10 – Solda de tampão em furos ou rasgos.

8.11 – Exigências relativas ao metal da solda e aos procedimentos de soldagem.

## 9 – Projeto:

9.1 – Representação de estruturas, perfis e ligações.

9.2 – Desenvolvimento de projeto de galpão.

### **Bibliografia básica:**

PINHEIRO, Antonio Carlos da Fonseca Bragança. **Estruturas metálicas**: cálculos, detalhes, exercícios e projetos. 2. ed. rev. ampl. São Paulo: Blücher, 2005.

CHAMBERLAIN PRAVIA, Zacarias M.; FICANHA, Ricardo; FABEANE, Ricardo. **Projeto e cálculo de estruturas de aço**: edifício industrial detalhado. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

PFEIL, Walter; PFEIL, Michele. **Estruturas de aço**: dimensionamento prático. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos, 2000.

### **Bibliografia complementar:**

SILVA, Valdir Pignatta e; PANNONI, Fábio Domingos. **Estruturas de aço para edifícios**: aspectos tecnológicos e de concepção. Rio de Janeiro: Blücher, 2010.

JAVARONI, Carlos Eduardo. **Estruturas de aço**: dimensionamento de perfis formados a frio. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

SÁLES, José Jairo de; MUNAIAR NETO, Jorge; MALITE, Maximiliano. **Segurança nas estruturas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2015.

SORIANO, Humberto Lima. **Introdução à dinâmica das estruturas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Libras  |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h de teoria presencial  |
| <b>Período:</b> Optativa   |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b></p> <p>Habilitar os discentes do curso no uso da Língua Brasileira de Sinais.</p> <p><b>Específicos:</b></p> <p>Discutir o processo histórico-educacional do indivíduo surdo. Analisar os aspectos legais que respaldam o indivíduo surdo quanto aos seus direitos linguísticos e educacionais no Brasil. Analisar a origem da língua de Sinais e sua importância na constituição da identidade e cultura do indivíduo surdo. Ensinar e praticar a Língua Brasileira de Sinais.</p>  |
| <p><b>Ementa:</b> Processo histórico-educacional do indivíduo surdo. Os aspectos legais que respaldam o indivíduo surdo quanto aos seus direitos linguísticos e educacionais no Brasil. O sujeito surdo, sua identidade e cultura. A origem da língua de Sinais e sua importância na constituição do indivíduo surdo. Ensino e prática da Língua Brasileira de Sinais-LIBRAS. (Parâmetros fonológico, Léxico da morfologia; diálogos contextualizados).</p>  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.   |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Teoria:</b> Histórico da educação do surdo. O sujeito surdo e suas características: identidade e cultura. Um histórico da Língua Brasileira de Sinais e sua importância na educação do surdo. A Lei 10.436 e o Decreto nº 5.626.</p> <p><b>Prática:</b> Desenvolver competência Linguística em Língua Brasileira de Sinais em: Alfabeto manual ou datilológico, Soletração rítmica: parâmetros da LIBRAS; apresentação pessoal, cumprimento, advérbio de tempo e condições climáticas, calendário, atividades de vida diária; pronomes: pessoais, demonstrativos, possessivos, interrogativos, indefinidos; profissões; sinais de ambiente escolar; meios de comunicação, números ordinais /cardinais/quantidade, família, estado civil, cores; compreender construir diálogos e histórias em LIBRAS e interpretar pequenas narrativas.</p> |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>QUADROS, Ronice Müller de; KARNOPP, Lodenir. <b>Língua de sinais brasileira:</b> estudos linguísticos. Porto Alegre: Artmed, 2004.</p> <p>HONORA, Márcia; FRIZANCO, Mary Lopes Esteves. <b>Livro ilustrado de língua brasileira de sinais:</b> desvendando a comunicação usada pelas pessoas com surdez. São Paulo: Ciranda Cultural, c2008.</p>   |

HONORA, Márcia; FRIZANCO, Mary Lopes Esteves. **Livro ilustrado de língua brasileira de sinais**: desvendando a comunicação usada pelas pessoas com surdez. São Paulo: Ciranda Cultural, c2010.

**Bibliografia complementar:**

GESSER, Audrei. **O ouvinte e a surdez**: sobre ensinar e aprender Libras. São Paulo: Parábola, 2012.

FIGUEIRA, Alexandre dos Santos. **Material de apoio para o aprendizado de libras**. São Paulo: Phorte, 2011.

GOLDFELD, Marcia. **A criança surda**: linguagem e cognição numa perspectiva sociointeracionista. 5. ed. São Paulo: Plexus, 2002.

**Disciplina:** Método dos Elementos Finitos Aplicado a Análise Estrutural

**Carga Horária:** 45 h de teoria presencial

**Período:** Optativa

**Objetivos:**

**Geral:**

Apresentar os fundamentos do método de elementos finitos como ferramenta para análise linear do comportamento de estruturas e máquinas.

**Específicos:**

Compreender as formulações do método de elementos finitos para análise linear de elementos mecânicos. Avaliar criteriosamente a qualidade dos resultados fornecidos pelo método. Utilizar os resultados do método para avaliar as condições de serviço dos elementos estruturais.

**Ementa:** Introdução e fundamentos matemáticos. Análise de tensões e deformações Aproximação direta para problemas discretos. Formulação forte e fraca para problemas unidimensionais. Aproximações e formulação de elementos finitos para problemas unidimensionais. Elementos finitos para sólidos planos. Aplicações computacionais.

**Pré e/ou correquisitos:** Mecânica dos Materiais II.

**Conteúdos:**

**1 – Introdução e fundamentos matemáticos:**

1.1 – Vetores.

1.2 – Matrizes.

1.3 – Cálculo vetorial e cálculo matricial.

1.4 – Equações matriciais.

1.5 – Autovalores e autovetores.

1.6 – Formas quadráticas.

1.7 – Máximos e mínimos de funções.

**2 – Análise de tensões e deformações:**

2.1 – Tensão.

2.2 – Deformação.

2.3 – Relações entre tensões e deformações.

2.4 – Problemas de valor de contorno.

2.5 – Critérios de ruptura.

2.6 – Coeficiente de segurança.

### 3 – **Aproximação direta para problemas discretos:**

3.1 – Elemento de barra uniaxial.

3.2 – Elementos de treliças planas.

3.3 – Elementos de treliças tridimensionais.

### 4 – **Método dos Resíduos Ponderados e Método de Energia para Problemas Unidimensionais:**

4.1 – Método de Garlekin.

4.2 – Aproximação de elementos finitos.

4.3 – Métodos de energia.

### 5 – **Elementos finitos para sólidos planos:**

5.1 – Princípio da energia potencial mínima.

5.2 – Elemento triangular.

5.3 – Elemento retangular.

5.4 – Elemento quadrilátero isoparamétrico.

5.5 – Integração numérica.

### 6 – **Aplicações computacionais:**

6.1 – Procedimentos de análise.

6.2 – Construção de geometria.

6.3 – Análise de malha.

6.4 – Utilização de software de análise de elementos finitos.

### **Bibliografia básica:**

KIM, Nam-Ho; SANKAR, Bhavani V. **Introdução à análise e ao projeto em elementos finitos.** Rio de Janeiro: LTC, 2011.

SORIANO, Humberto Lima. **Elementos finitos:** formulação e aplicação na estática e dinâmica das estruturas. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.

VAZ, Luiz Eloy. **Método dos elementos finitos em análise de estruturas.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

### **Bibliografia complementar:**

CASTRO SOBRINHO, Antonio da Silva. **Introdução ao método dos elementos finitos.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2006.

ZIENKIEWICZ, O. C; TAYLOR, Robert L.; ZHU, J. Z. **The finite element method:** its basis and fundamentals. 7th. edition. Estados Unidos: Elsevier, c2013.



ZIENKIEWICZ, O. C; TAYLOR, Robert L.;FOX, D. D. **The finite element method for solid and structural mechanics**. 7th. edition. Estados Unidos: Elsevier, c2014.

BUCHANAN, George R. **Finite element analysis**. Estados Unidos: McGraw-Hill, c1995.

|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Metodologia de Projeto em Engenharia Mecânica   |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h de teoria presencial  |
| <b>Período:</b> Optativa   |
| <b>Objetivos:</b><br><b>Geral:</b><br>Desenvolver conhecimentos teóricos sobre o processo, métodos e ferramentas de apoio ao projeto, estimulando o processo criativo na solução de problemas técnicos, visando à busca de soluções alternativas.<br><b>Específicos:</b><br>Executar o planejamento de projeto, executar o projeto informacional; executar o projeto conceitual; desenvolver habilidades para o trabalho em equipe na geração e avaliação de ideias, bem como na apresentação dos resultados de projeto.   |
| <b>Ementa:</b> Introdução: Contexto e importância do projeto de produtos. Modelos do processo e planejamento do projeto de produtos. Métodos e ferramentas para a especificação de problemas de projeto e de concepção de produtos. Projeto preliminar: modelagem, análise e simulação de soluções de projeto. Projeto detalhado. Desenvolvimento de um projeto conceitual.  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.   |
| <b>Conteúdos:</b><br><b>1– Introdução:</b><br>1.1 Apresentação, contexto e importância do desenvolvimento de produtos;<br>1.2 Fundamentos e estrutura do processo de desenvolvimento do projeto;<br>1.3 Engenharia simultânea;<br>1.4 Desenvolvimento integrado de projetos;<br>1.5 Planejamento de produtos e projetos.<br><b>2 – Projeto informacional:</b><br>2.1 Definição do problema de projeto, ciclo de vida, usuários e necessidades de projeto;<br>2.2 Definição dos requisitos e especificações de projeto: casa da qualidade (QFD).<br><b>3 – Projeto conceitual:</b><br>3.1 Síntese de soluções: métodos de criatividade;<br>3.2 Síntese de funções do produto;<br>3.3 Princípio de solução;<br>3.4 Geração e seleção de soluções conceituais alternativas; |

3.5 Avaliação e seleção de concepções – MCDA.

**4 – Noções de projeto preliminar:**

4.1 Processo e princípios de projeto preliminar;

4.2 Conceitos de modelagem, análise/simulação de soluções de projeto e aspectos de seleção de materiais;

4.3 Projeto para x – modularidade, confiabilidade, manutenibilidade, embalagem, custo, meio ambiente, atratividade;

4.4 Prototipagem aplicada ao projeto.

**5 – Noções de projeto detalhado:**

5.1 Princípio da energia potencial mínima Normalização no projeto de produtos;

5.2 Construção do protótipo do produto;

5.3 Elaboração de manuais técnicos de produtos.

**6 – Desenvolvimento do projeto conceitual.**

**Bibliografia básica:**

BACK, Nelson et al. **Projeto integrado de produtos: planejamento, concepção e modelagem.** São Paulo: Manole, 2008.

PAHL, G. et al. **Engineering design: a systematic approach.** London: Springer Verlag, 2007.

ULLMAN, David G. **The mechanical design process.** New York: David Ullman LCC, 2017. ISBN: 978-0999357828

BAXTER, Mike. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos.** 3.ed. São Paulo: E. Blücher, 2011.

CORAL, Eliza; OGLIARI, André; ABREU, Aline F. (Org.). **Gestão integrada da inovação: estratégia, organização e desenvolvimento de produtos.** São Paulo: Atlas, 2008.

**Bibliografia complementar:**

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (guia PMBOK).** 6. ed. Newtown Square, Penn., USA: Project Management Institute, 2018.

ROMANO, Leonardo Nabaes. **Modelo de referência para o processo de desenvolvimento de máquinas agrícolas.** 2003. 265 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/86408>. Acesso em: 06 abr. 2021.

FERREIRA, Marcelo Gitirana Gomes. **Utilização de modelos para a representação de produtos no projeto conceitual.** 1997. 139 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/158158/108126.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 07 abr. 2021.

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Motores de Combustão Interna   |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> Optativa  |
| <b>Objetivos:</b><br><b>Geral:</b><br>Transmitir aos alunos conhecimentos práticos e teóricos sobre motores a combustão interna de forma a permitir ao aluno, ao final do curso, analisar e selecionar adequadamente o equipamento em função da aplicação requerida.<br><b>Específicos:</b><br>Conhecer os diversos tipos de motores de combustão interna; Entender os princípios teóricos termodinâmicos de funcionamento de motores térmicos; Compreender como ocorrem os processos de combustão, alimentação e exaustão, sistemas de arrefecimento e sistemas de lubrificação. Avaliar os parâmetros de projeto e de funcionamento e de emissões residuais.    |
| <b>Ementa:</b> Introdução aos diversos tipos de motores; Princípios teóricos termodinâmicos de funcionamento de motores térmicos; Combustão; Parâmetros de projeto e de funcionamento; Alimentação e exaustão; Combustão em motores de ignição por centelha (ICE); Combustão em motores de ignição por compressão (ICO); Sistemas de arrefecimento; Sistemas de lubrificação.   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.  |
| <b>Conteúdos:</b><br><b>1 – Introdução aos diversos tipos de motores:</b><br>1.1 – Generalidades;<br>1.2 – Motores alternativos e rotativos;<br>1.3 – Funcionamento dos motores de ignição por faísca elétrica (ICE);<br>1.4 – Funcionamento dos motores de ignição por compressão (diesel – ICO);<br>1.5 – Motores de 2T e 4T;<br>1.6 – Comparação dos diversos tipos de motores.<br><b>2 – Princípios teóricos termodinâmicos de funcionamento de motores térmicos:</b><br>2.1 – (Ciclos teóricos – modelos ideais);<br>2.2 – Volume constante (Otto);<br>2.3 – Pressão constante (Diesel);<br>2.4 – Pressão limitada (Dual);<br>2.5 – Comparação entre ciclos; |

2.6 – Análise do ciclo ar-combustível.

### **3 – Combustão:**

3.1 – Composição do ar e dos combustíveis, estequiometria;

3.2 – Misturas pobres e ricas, produtos da combustão;

3.3 – Combustíveis para motores Otto;

3.4 – Combustíveis para motores Diesel;

3.5 – Energia liberada, temperatura de combustão e dissociação;

3.6 – Reações elementares de combustão, importância da turbulência.

### **4 – Parâmetros de projeto e de funcionamento:**

4.1 – Potência, torque, pressão média efetiva e rendimentos;

4.2 – Consumos específico e horário;

4.3 – Rendimento volumétrico;

4.4 – Cilindrada;

4.5 – Taxa de compressão;

4.6 – Velocidade de rotação;

4.7 – Perdas mecânicas;

4.8 – Densidade do ar, influência das condições atmosféricas sobre o rendimento de motores;

4.9 – Análise de curvas características (potência, torque e consumo);

4.10 – Outras formas de avaliação das condições de funcionamento.

### **5 – Alimentação e exaustão:**

5.1 – Carburação e sistemas de injeção (Otto e Diesel);

5.2 – Sistema de distribuição;

5.3 – Diagrama de comando de válvulas;

5.4 – Componentes e características dos escoamentos – efeitos reais;

5.5 – Sobrealimentação de motores (turbocompressores e sopradores);

5.6 – Sistemas de exaustão.

### **6 – Combustão em motores de ignição por centelha (ICE):**

6.1 – Características;

6.2 – Sistemas de ignição;

6.3 – Estrutura e propagação de chamas pré-misturadas;

6.4 – Fatores que influenciam a taxa de combustão;

6.5 – Combustão normal e anormal (detonação).

**7 – Combustão em motores de ignição por compressão (ICO):**

7.1 – Características e diferenças em relação aos motores Otto;

7.2 – Estrutura da combustão e geometria de câmaras de combustão;

7.3 – Combustão de gotas;

7.4 – Atraso de ignição (NC) e ocorrência de detonação.

**8 – Emissões residuais produzidas por motores de combustão:**

8.1 – Natureza e extensão do problema – Legislação;

8.2 – Óxidos de Nitrogênio;

8.3 – Monóxido de carbono e HC não queimados;

8.4 – Fuligem e particulados;

8.5 – Parâmetros acústicos do motor;

8.6 – Controle de emissões: pré e pós-tratamento.

**9 – Sistemas de arrefecimento:**

9.1 – Efeito da transmissão de calor no motor;

9.2 – Sistemas de circulação e arrefecimento (a líquido e a ar);

9.3 – Funções e componentes, cargas térmicas;

9.4 – Balanço térmico de motores.

**10 – Sistemas de lubrificação:**

10.1 – Importância do atrito em desempenho;

10.2 – Componentes que influenciam o atrito;

10.3 – Lubrificação e lubrificantes.

**11 – Atividades práticas em laboratório:**

11.1 Desmontagem, análise e montagem de motor;

11.2 Análise de motor didático;

11.3 Operação de MCI com variação de parâmetros.

**Bibliografia básica:**

MARTINS, Jorge. **Motores de combustão interna**. 2. ed. Porto: Publindústria, c2006.

BRUNETTI, Franco. **Motores de combustão interna**: volume 1. São Paulo: Blücher, c2012.

BRUNETTI, Franco. **Motores de combustão interna**: volume 2. São Paulo: Blücher, c2012.

**Bibliografia complementar:**

LANDULFO, Fernando. **Manual completo do automóvel: motores.** Rio de Janeiro: Hemus, 2015.

MARAN, Melsi. **Diagnósticos e regulagens de motores de combustão interna.** São Paulo: SENAI/SP Editora, 2013.

FERGUSON, Colin R.; KIRKPATRICK, Allan T. **Internal combustion engines: applied thermosciences.** 3rd. edition. Inglaterra: John Wiley & Sons, 2016.



**Disciplina:** Robótica Industrial - Modelagem e Controle de Manipuladores

**Carga Horária:** 45 h de teoria presencial

**Período:** Optativa

**Objetivos:**

**Geral:**

Dominar os fundamentos teóricos relativos à robótica aplicada a ambientes industriais, incluindo principais componentes construtivos de um robô manipulador e móvel.

**Específicos:**

Dominar os fundamentos teóricos e práticos quanto aos elementos, às aplicações, à modelagem, ao controle e à programação de robôs;

Possibilitar a construção de modelos matemáticos e simulação dos movimentos de manipuladores robóticos;

Especificar e programar manipuladores robóticos.

**Ementa:** Tipos de robôs. Estrutura mecânica: transmissões, atuadores, elementos terminais. Sensores para robótica. Sistemas de visão. Seleção de robôs industriais. Ferramentas matemáticas para localização espacial. Cinemática e dinâmica de robôs. Controle cinemático e dinâmico. Programação e simulação de robôs.

**Pré e/ou correquisitos:** Não há.

**Conteúdos:**

1: Introdução à Robótica Industrial

1.1 Conceitos da robótica industrial.

1.2 Classificações da Robótica Industrial.

1.3 Partes construtivas de um robô: ligamentos e articulações.

1.4 Tipos de robôs

2: Sensores e Atuadores

2.1 Efetuadores

2.2 Atuadores elétricos

2.3 Atuadores pneumáticos.

2.4 Redutores de velocidade.

2.5 Sistemas de transmissão.

2.6 Sensores aplicados à robótica.

2.7 Posição e orientação do efetuador.

2.8 Seleção de robôs industriais

3: Controle cinemático e dinâmico

3.1 Transformação de coordenadas.

3.2 Matrizes de rotação.

3.3 Transformação homogênea.

3.4 Cinemática direta e inversa.

3.5 Matriz Jacobiano e velocidade.

3.6 Programação e Operação de robôs manipuladores e móveis.

#### **Bibliografia básica:**

MATARIC, Maja J. **Introdução à robótica**. Disponível em: Minha Biblioteca, Editora Blucher, 2014.

ROMERO, Roseli Aparecida, F. et al. **Robótica Móvel**. Disponível em: Minha Biblioteca, Grupo GEN, 2014.

CRAIG, John J. **Introduction to robotics: mechanics and control**. Fourth edition. New York: Pearson, c2018. viii, 438 p. ISBN 9780133489798.

#### **Bibliografia complementar:**

MURRAY, Richard M.; LI, Zexiang; SASTRY, Shankar. **A mathematical introduction to robotic manipulation**. Boca Raton, FL: CRC, 1994. xix, 456 p. ISBN 9780849379819.

ASADA, H.; SLOTINE, J.-J. E. **Robot analysis and control**. New York: John Wiley & Sons, c1986. xi, 266 p. ISBN 9780471830290.

SÁ, Yuri Vasconcelos de A. **Desenvolvimento de aplicações IA: robótica, imagem e visão computacional**. Disponível em: Minha Biblioteca, Editora Saraiva, 2021.

AGUIRRE, Luis, A. et al. **Enciclopédia de automática: controle e automação, volume III**. Disponível em: Minha Biblioteca, Editora Blucher, 2017.

MORAES, Cícero Couto; CASTRUCCI, Plínio de Lauro. **Engenharia de Automação Industrial**. 2. edição. Disponível em: Minha Biblioteca, Grupo GEN, 2006.

|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos II   |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h de teoria presencial  |
| <b>Período:</b> Optativa   |
| <b>Objetivos:</b><br><b>Geral:</b><br>Obter um melhor entendimento sobre montagem de circuitos e a automação de sistemas hidráulicos e pneumáticos.<br><b>Específicos:</b><br>Montar circuitos hidráulicos utilizando válvulas proporcionais e servo-válvulas; Compreender o funcionamento de circuitos que utilizam elementos lógicos; Montar circuitos pneumáticos utilizando métodos sistemáticos; Elaborar um sistema de automação industrial utilizando controlador lógico programável (CLP).   |
| <b>Ementa:</b> Proporcionais e Servossistemas; Elementos Lógicos; Montagem de Circuitos Pneumáticos Utilizando Métodos Sistemáticos; Automação com Controladores Lógicos Programáveis.   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos I.   |
| <b>Conteúdos:</b><br><b>1 – Proporcionais e servossistemas:</b><br>1.1 – Introdução à hidráulica proporcional.<br>1.2 – Características dos solenoides proporcionais.<br>1.3 – Válvulas direcionais proporcionais.<br>1.4 – Válvulas controladoras de pressão proporcionais.<br>1.5 – Balança de pressão.<br>1.6 – Placas amplificadoras.<br>1.7 – Montagem de circuitos hidráulicos proporcionais.<br>1.8 – Servoválvulas.<br><b>2 – Elementos lógicos:</b><br>2.1 – Introdução às válvulas de cartucho de 2 vias.<br>2.2 – Função direcional.<br>2.3 – Função retenção.<br>2.4 – Função de pressão.<br>2.5 – Função controladora de vazão. |

2.6 – Montagem de circuitos com válvulas cartucho.

**3 – Montagem de circuitos pneumáticos utilizando métodos sistemáticos:**

3.1 – Método cascata.

3.2 – Método passo-a-passo industrial.

**4 – Automação com controladores lógicos programáveis:**

4.1 – Introdução aos Controladores Programáveis.

4.2 – Princípio de funcionamento e programação de um controlador lógico programável (CLP).

4.3 – Aplicação e implementação em um sistema de automação industrial.

**5 – Laboratório:**

5.1 – Montagem de circuitos em bancada.

5.2 – Simulação de circuitos com aplicativo.

**Bibliografia básica:**

MOREIRA, Ilo da Silva. **Comandos elétricos de sistemas pneumáticos e hidráulicos**. 2. ed. São Paulo: SENAI/SP Editora, 2012.

MOREIRA, Ilo da Silva. **Sistemas hidráulicos industriais**. 2. ed. São Paulo: SENAI/SP Editora, 2012.

MOREIRA, Ilo da Silva. **Sistemas pneumáticos**. 2. ed. São Paulo: SENAI/SP Editora, 2012.

FRANCHI, Claiton Moro; CAMARGO, Valter Luís Arlindo de. **Controladores lógicos programáveis: sistemas discretos**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009.

**Bibliografia complementar:**

MELCONIAN, Sarkis. **Sistemas fluidomecânicos: hidráulica e pneumática**. São Paulo: Saraiva, 2014.

FESTO DIDACTIC. **Análise e montagem de sistemas pneumáticos**. São Paulo: Festo Didactic, 2001.

PARR, Andrew. **Hydraulics and pneumatics: a technician's and engineer's guide**. 3. ed. Oxford, UK: Butterworth Heinemann, 2011.

PETRUZELLA, Frank D. **Controladores lógicos programáveis**. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

SANTOS, Winderson E. dos. **Controladores lógicos programáveis (CLPs)**. Curitiba: Base Editorial, c2010.

|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Tecnodiversidades, Gênero e Sexualidades  |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h de teoria presencial  |
| <b>Período:</b> Optativa   |
| <b>Objetivos:</b><br><b>Geral:</b> Compreender as conceptualizações que atravessam gêneros, sexualidades e educações para pensar práticas nas perspectivas dos direitos humanos e das diversidades.<br><b>Específicos:</b><br>Conceituar gêneros, sexualidades, identidades, diferenças e direitos humanos;<br>Apresentar Políticas Públicas Educacionais que atravessam as práticas educacionais e os subsídios legais dos gêneros e sexualidades;<br>Refletir as educações e seus atravessadores, a considerar aspectos de desigualdades e diversidades;<br>Sistematizar os tipos de educações dos gêneros e sexualidades que atravessa as práticas pedagógicas;<br>Elaborar reflexões e práticas que tocam os gêneros e sexualidades nos múltiplos campos das ciências, filosofias e linguagens.<br>Compreender e construir ações a partir das tecnodiversidades. |
| <b>EMENTA:</b> Conceito de Gênero. Conceito de Sexualidades e atravessadores. Gênero e Sexualidade enquanto categorias de análise. Gênero e Sexualidade nas políticas públicas. Estudos de Gêneros e Sexualidades e Teoria Queer. Direitos Humanos. Identidade, Diferença, Desigualdade e Diversidade. Escola e o trabalho como espaço do comum e do diverso. Tecnodiversidades.   |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.   |
| <b>Conteúdos:</b><br>Conceito de Gênero.<br>Conceito de Sexualidades e atravessadores.<br>Gênero e Sexualidade enquanto categorias de análise.<br>Gênero e Sexualidade nas políticas públicas.<br>Estudos de Gêneros e Sexualidades e Teoria Queer.<br>Direitos Humanos.<br>Identidade, Diferença, Desigualdade e Diversidade.<br>Escola e o trabalho como espaço do comum e do diverso.<br>Tecnodiversidades.   |

### **Bibliografia básica:**

DAVIS, Angela. **Mulheres, Classe e Raça**. São Paulo: Boitempo, 2016.

FURLANI, Jimena. **Educação sexual na sala de aula: relações de gênero, orientação sexual e igualdade étnico-racial numa proposta de respeito às diferenças**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

LOURO, Guacira Lopes.; FELIPE, J.; GOELLNER, S. V. (Org.). **Corpo, gênero e sexualidade: um debate contemporâneo na educação**. 9. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2013. ISBN 978-8532629142.

LOURO, Guacira Lopes. **Educação, gênero e sexualidade: uma perspectiva pós-estruturalista**. 16. ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 2014. ISBN 978-8532618627

LOURO, Guacira Lopes. **Um corpo estranho: Ensaios sobre sexualidade e teoria queer**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

LOURO, Guacira Lopes. **O corpo educado: pedagogias das sexualidades**. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

MISKOLCI, R. **Teoria Queer: um aprendizado pelas diferenças**. Belo Horizonte: Autêntica: UFOP, 2012.

POLIZEL, Alexandre Luiz; FARY, Bruna Adriane; REZZADORI, Cristiane Beatriz Dal Bosco; GOMES, Fabiana. **Educação para as ciências e as diversidades: algumas questões para pensar o presente**. Curitiba: Editorial Casa, 2022.

POLIZEL, Alexandre Luiz; REZZADORI, Cristiane Beatriz Dal Bosco; CASTRO, Bruna Jamila de. **Educações, Ciências e Sexualidades: narrativas do (in)sensível, curricularidades e (bio)grafias**. Curitiba: Editorial Casa, 2022.

### **Bibliografia complementar:**

BEAUVOIR, S. **O segundo sexo [dois volumes]**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2008. ISBN 978-8520921951.

BENTO, Berenice. **A reinvenção do corpo: sexualidade e gênero na experiência transexual**. Bahia: Devires, 2021. ISBN 9788593646072

BUTLER, J. Problemas de **gênero: feminismo e subversão da identidade**. Tradução de Renato Aguiar. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003.

FOUCAULT, Michel. **História da Sexualidade, 3: o cuidado de si**. São Paulo: Paz e Terra, 2020. ISBN 9788577534524.

FOUCAULT, Michel. **História da Sexualidade, 1: a vontade de saber**. São Paulo: Paz e Terra, 2020. ISBN 978-8577534500

FOUCAULT, Michel. **História da Sexualidade, 2: o uso dos prazeres**. São Paulo: Paz e Terra, 2020. ISBN 978-8577534517

PRECIADO, Beatriz. **Manifesto Contrassexual**. Políticas subversivas de identidade sexual. São Paulo: n-1 edições, 2014.

PRECIADO, Beatriz. **Texto Yonqui: sexo, drogas e biopolítica na era farmacopornográfica**. Rio de Janeiro: Zahar, 2023. ISBN 978-6559791354.

|  |
|--|
| <b>Disciplina:</b> Tubulações Industriais  |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h de teoria presencial  |
| <b>Período:</b> Optativa   |
| <b>Objetivos:</b><br><b>Geral:</b><br>Esta disciplina aborda os principais aspectos referentes às tubulações em uma instalação industrial, desde o “layout” preliminar, até a montagem e testes finais.<br><b>Específicos:</b><br>Descrever os materiais utilizados em tubos e seus acessórios, e o emprego de cada um, calcular, diâmetros e espessuras de paredes de tubulações. Conhecer projetos de tubulações, desenhos, montagens, pintura, dilatação térmica.   |
| <b>Ementa:</b> Tipos de materiais, especificações, aplicações, processos de fabricação, tamanhos e diâmetros comerciais para tubos, acessórios e tubulação, juntas de expansão e válvulas. Projeto de tubulações: traçado, detalhamento e desenho. Finalidades e usos dos diversos tipos de suportes de tubulação e acessórios especiais (purgadores, filtros, separadores, etc.). "layout" de instalações industriais. Cálculo do diâmetro das tubulações e da espessura de paredes e do vão entre suportes. Efeito das dilatações térmicas e o cálculo da flexibilidade das tubulações; cálculo dos pesos sobre os suportes, efeitos do atrito, cálculo das reações e movimentos das juntas de expansão, e dos movimentos nos suportes de molas. Montagens e teste de tubulações; aquecimento, isolamento térmico, pintura e proteção das tubulações; Classificação das tubulações quanto ao emprego e panorama geral dos casos mais importantes de usos das tubulações. |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.   |
| <b>Conteúdos:</b><br><b>1 – Tubulações industriais: generalidades, classificação.</b><br>1.1 – Tubos e tubulações.<br>1.2 – Classificação das tubulações quanto ao emprego e ao fluido conduzido.<br><b>2 – Tubos: materiais, processos de fabricação, normalização dimensional.</b><br>2.1 – Principais materiais para tubos e seus processos de fabricação.<br>2.2 – Diâmetros comerciais e espessuras de parede dos tubos de condução.<br>2.3 – Dados para encomenda e requisição de tubos.<br><b>3 – Meios de ligação de tubos:</b><br>3.1 – Ligações: Rosqueadas, Soldadas, Flangeadas, Ponta e Bolsa.<br>3.2 – Tipos de flanges.   |

3.3 – Faceamento de flanges.

3.4 – Juntas para flanges.

3.5 – Parafusos r.

3.6 – Estojos para flanges.

#### 4 – **Válvulas:**

4.1 – Definição, Classificação, Construção, meios de operação.

4.2 – Tipos de válvulas: Gaveta, Macho, Globo, Retenção, Segurança, Alívio e controle.

4.3 – Condições de trabalho das válvulas.

4.4 – Seleção das válvulas.

4.5 – Dados de encomenda ou requisição de válvulas.

#### 5 – **Conexões de tubulação:**

5.1 – Classificação das conexões de tubulações.

5.2 – Conexões: Solda de topo, Solda de encaixe, rosqueada, flangeadas, ligação – Nipples.

5.3 – Curva de gomos e derivações soldadas.

#### 6 – **Juntas de expansão:**

6.1 – Juntas de expansão.

6.2 – Movimentos das juntas de expansão.

6.3 – Juntas telescópio.

6.4 – Juntas de fole.

6.5 – Juntas de expansão de tecidos.

#### 7 – **Purgadores de vapor, separadores diversos e filtros:**

7.2 – Definição e finalidade.

7.3 – Casos típicos de empregos e locais de instalação.

7.4 – Detalhes de instalação.

7.5 – Principais tipos.

7.6 – Seleção e dimensionamento de purgadores de vapor.

7.7 – Cálculo da quantidade de condensado a eliminar.

7.8 – Outros tipos de separadores, filtros provisórios e permanentes para tubulações.

#### 8 – **Recomendações de materiais para alguns serviços – especificações de material de tubulação:**

8.1 – Problema geral da seleção dos materiais.



8.2 – Tubulações para: água doce, águas agressivas, vapor, hidrocarbonetos, ar comprimido, temperaturas elevadas, baixas temperaturas, gases, hidrogênio, ácidos e esgotos.

## **9 – Disposição das construções em uma instalação industrial:**

9.1 – Disposição geral das construções em relação ao projeto de tubulações, das áreas e construção do terreno e dentro das áreas de processo.

## **10 – Arranjo e detalhamento de tubulações:**

10.1 – Considerações básicas.

10.2 – Regras gerais para arranjo de tubulações não subterrâneas.

10.3 – Vãos entre suporte de tubulação.

10.4 – Arranjo em tubulações em áreas de processo e tubulações externas.

10.4 – Fixação de cotas de elevação de tubulação e de equipamentos.

10.6 – Detalhes de tubulação.

## **11 – Suportes de tubulação:**

11.1 – Definição e classificação.

11.2 – Cargas que atuam sobre os suportes.

11.3 – Suportes fixos.

11.4 – Contato entre suportes e tubos.

11.5 – Suportes: semimóveis, para tubulação vertical, especiais para tubulação leve, móveis, de mola, contrapeso e os que limitam os movimentos das tubulações.

11.6 – Suportes para tubulações sujeitas a vibrações.

11.7 – Projeto e construção dos suportes de tubulação.

## **12 – Sistemas especiais de tubulação:**

12.1 – Tubulações para bombas.

12.2 – Tubulações para grupos de bombas.

12.3 – Tubulações para tanques.

12.4 – Vasos de pressão e outros reservatórios.

12.5 – Tubulações em áreas de armazenagem de líquidos combustíveis ou inflamáveis.

## **13 – Desenhos de tubulações:**

13.1 – Identificação de tubulações.

13.2 – Vasos.

13.3 – Equipamentos e instrumentos.

13.4 – Fluxograma.

13.5 – Plantas de tubulações.

13.6 – Tubulações fora de áreas de processo.

**14 – Projeto de tubulações:**

14.1 – Documentos que compõem o projeto de tubulações.

14.2 – Especificações gerais de tubulações.

14.3 – Informações que devem ser recebidas de outros projetos e fornecidas aos outros projetos.

14.4 – Sequência de serviço em um projeto de tubulações.

**15 – Montagem e testes de tubulações:**

15.1 – Pré-montagem de peças de tubulações.

15.2 – Recomendações para a pré-montagem.

15.3 – Soldas exames não destrutivos das soldas.

15.4 – Tratamentos térmicos.

15.5 – Preparação para montagem de tubulações.

15.6 – Montagem de tubulação.

15.7 – Limpeza das tubulações.

15.8 – Ajustagem de suportes fixos e de suportes de molas.

15.9 – Construções de tubulações subterrâneas.

15.10 – Teste de pressão em tubulações e válvulas.

**16 – Aquecimento, isolamento térmico, pintura e proteção:**

16.1 – Finalidades do aquecimento das tubulações.

16.2 – Sistemas usados para o aquecimento.

16.3 – Finalidades e aplicação para o isolamento térmico.

16.4 – Materiais usados, sistemas de colocação e espessura dos isolantes térmicos.

16.5 – Preparação das superfícies para pintura, tintas e sistemas de aplicação.

16.6 – Proteção para tubulações enterradas e submersas.

16.7 – Proteção catódica.

**Bibliografia básica:**

TELLES, Pedro Carlos da Silva. **Tubulações industriais: materiais, projeto, montagem.** 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

TELLES, Pedro Carlos da Silva. **Tubulações industriais: cálculo.** 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

LIMA, Vinícius Rabello de Abreu. **Fundamentos de caldeiraria e tubulação industrial**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

**Bibliografia complementar:**

TELLES, Pedro Carlos da Silva; BARROS, Darcy G. de Paula. **Tabelas e gráficos para projetos de tubulações**. 6. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

BAILONA, Baltazar Agenor et al. **Análise de tensões em tubulações industriais**: para engenheiros e projetistas. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

TELLES, Pedro Carlos da Silva. **Materiais para equipamentos de processo**. 6. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.

ARAÚJO, Etevaldo C. **Curso técnico de caldeiraria**: tecnologia mecânica. 2. ed. São Paulo: Hemus, c2002.

FRANÇA FILHO, José Luiz de. **Manual para análise de tensões de tubulações industriais**: flexibilidade. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

|   |
|---|
| <b>Disciplina:</b> Vasos de Pressão   |
| <b>Carga Horária:</b> 45 h de teoria presencial   |
| <b>Período:</b> Optativa  |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b></p> <p>Entender o projeto mecânico, detalhamento, fabricação, montagem e inspeção de vasos de pressão em geral.</p> <p><b>Específicos:</b></p> <p>Entender vasos propriamente ditos, reatores, torres de destilação e de fracionamento, esferas para gases, permutadores de calor, aquecedores, resfriadores, refulvedores, condensadores e outros equipamentos de processo.</p>  |
| <p><b>Ementa:</b> Generalidades, Formatos, Partes Principais, Tipos Principais, Desenvolvimento do Projeto e da Construção dos Vasos de Pressão, Materiais para Vasos de Pressão. Normas de Projeto de Vasos de Pressão - Tensões em Vasos de Pressão. Condições de Operação e de Projeto de Vasos de Pressão. Detalhes e Acessórios em Vasos de Pressão Convencionais. Detalhes em Vasos de Pressão Especiais. Desenhos de Vasos de Pressão. Cálculo de Vasos de Pressão. Fabricação, Montagem e Controle da Qualidade de Vasos de Pressão.</p>  |
| <b>Pré e/ou correquisitos:</b> Não há.  |
| <p><b>Conteúdos:</b></p> <p>1 – <b>Introdução:</b></p> <p>1.1 – Classes e finalidades dos vasos de pressão.</p> <p>2 – <b>Formatos, partes principais, tipos principais:</b></p> <p>2.1 – Formatos e posição dos vasos de pressão.</p> <p>2.2 – Tampos de vasos de pressão,</p> <p>2.3 – Espessuras de cascos e de tampos.</p> <p>3 – <b>Desenvolvimento do projeto e da construção dos vasos de pressão:</b></p> <p>3.1 – Projeto e construção dos vasos de pressão.</p> <p>3.2 – Etapas do projeto de construção.</p> <p>4 – <b>Materiais para vasos de pressão:</b></p> <p>4.1 – Materiais para vasos de pressão.</p> <p>4.2 – O problema geral de seleção de materiais.</p> |

## **5 – Normas de projeto de vasos de pressão – tensões em vasos de pressão:**

5.1 – Natureza e finalidade das normas de projeto.

5.2 – Principais normas de projeto.

5.3 – Tensões admissíveis e coeficiente de segurança.

5.4 – Categorias de tensões em um vaso de pressão.

## **6 – Condições de operação e de projeto de vasos de pressão:**

6.1 – Pressão e temperatura de operação.

6.2 – Pressão e temperatura de projeto.

6.3 – Teste hidrostático.

6.4 – Comparação entre as pressões de operação, teste e máxima de trabalho admissível.

6.5 – Cargas que atuam em um vaso de pressão.

## **7 – Detalhes e acessórios em vasos de pressão convencionais:**

7.1 – Detalhes em vasos de pressão.

7.2 – Aberturas nos vasos de pressão.

7.3 – Reforço nas aberturas.

7.4 – Bocais para vasos de pressão.

7.5 – Bocas de visita e de inspeção.

7.6 – Flanges e faces de flanges.

7.7 – Soldas em vasos de pressão.

7.8 – Suportes para vasos de pressão.

7.9 – Peças internas para vasos de pressão.

## **8 – Detalhes em vasos de pressão especiais:**

8.1 – Vasos construídos de chapas cladeadas.

8.2 – Vasos com outros tipos de revestimentos metálicos internos.

## **9 – Desenhos de vasos de pressão:**

9.1 – Desenhos de vasos de pressão,

9.2 – Folhas de dados,

9.3 – Informações que devem ser transmitidas aos outros projetos ou deles recebidas.

## **10 – Cálculo de vasos de pressão:**

- 10.1 – Cascos cilíndricos e esféricos para pressão interna,
- 10.2 – Tampos elípticos,
- 10.3 – Toriesféricos e transições cônicas para a pressão interna,
- 10.4 – Tampos planos,
- 10.5 – Cascos cilíndricos e esféricos para pressão externa, de bocais e outras aberturas.

**11 – Fabricação, montagem e controle da qualidade de vasos de pressão:**

- 11.1 – Etapas de Fabricação, a montagem e o controle de qualidade.
- 11.2 – Trabalhos preparatórios com a matéria prima.
- 11.3 – Traçagem e corte.
- 11.4 – Conformação.
- 11.5 – Preparação para solda e a soldagem.
- 11.6 – Exames não destrutivos das soldas.
- 11.7 – Fabricação de acessórios (usinagem).
- 11.8 – Tratamentos térmicos.
- 11.9 – Teste de estanqueidade.
- 11.10 – Acabamento e inspeção final do vaso.
- 11.11 – Trabalhos de campo.
- 11.12 – Sistemas de controle de qualidade.

**Bibliografia básica:**

TELLES, Pedro Carlos da Silva. **Vasos de pressão**. 2. ed. atual. Rio de Janeiro: LTC, 1996.

GROEHS, Ademar Gilberto. **Resistência dos materiais e vasos de pressão**. São Leopoldo: Unisinos, 2006.

MACINTYRE, Archibald Joseph. **Equipamentos industriais e de processo**. Rio de Janeiro: LTC, 1997.

**Bibliografia complementar:**

TELLES, Pedro Carlos da Silva. **Materiais para equipamentos de processo**. 6. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.

TELLES, Pedro Carlos da Silva. **Tubulações industriais: materiais, projeto, montagem**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2001.

