

## FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA

DADOS DO COMPONENTE			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM913 - Técnicas de Pesquisa Experimental		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	45hs	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> ( X ) disciplina <input type="checkbox"/> ( ) atividade
		<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	<input type="checkbox"/> ( ) sim <input checked="" type="checkbox"/> ( X ) não
<b>EMENTA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ementa Básica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Considerações sobre Planejamento de Experimentos; Estatística Descritiva; Modelos de Distribuições Estatísticas; Inferência Estatística; Ajustes de Curvas; Metrologia: Medir; Unidades de medida e o sistema internacional de unidades; O erro de medição; Tipos de Erros nas Medições; Erro sistemático Tendência e correção; Erro Aleatório, incerteza padrão e repetitividade; Curva de erros e erro máximo; Erro e incerteza; Fontes de erros; Superposição de erros; O Sistema de Medição; Calibração de Sistemas de Medição; Resultado de Medições Diretas; Resultado de Medições Indiretas; Seleção dos Sistemas de Medição; Caracterização da Tarefa de Medição; Seleção do Sistema de Medição.</li> </ul> </li> </ul>		
<b>REFERÊNCIAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bibliografia Básica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Montgomery, D., Runger, G., Estatística Aplicada à Engenharia, Livro Técnico e Científico, 546 p, Segunda Edição 2003, Rio de Janeiro, RJ;</li> <li>○ Johnson, Richard A., "Miller and Freund's Probability and Statistics for Engineers", Ed. Prentice-Hall International, Fifth Edition, 1994.;</li> <li>○ Laponi, C., J., Estatística Usando Excel, Laponi Treinamento e Editora, São Paulo, 449 p, 2000;</li> <li>○ Vuolo, J., H., Fundamentos da Teoria de Erros, Editora Edgard Blucher Ltda, 2a Edição, São Paulo, 250 p, 1996.;</li> <li>○ BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP eOIML, "Guia para a Expressão da Incerteza de Medição", Segunda Edição Brasileira, Edição Revisada, Programa RH Metrologia, Agosto de 1998.;</li> </ul> </li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>o Link, Walter, "Metrologia Mecânica - Expressão da Incerteza de Medição", Programa RH Metrologia, Editado por MITUTOYO/SENAI, 1999.;</li><li>o INMETRO – Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia, 2a Edição, SENAI/DN. 75p, 2000.</li></ul>
--	--

## FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA

DADOS DO COMPONENTE			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM 916 – Solidificação dos Metais		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	hs	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	(X) disciplina      ( ) atividade
	45	<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	( ) sim              (X) não
<b>EMENTA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introdução à solidificação nos processos industriais;</li> <li>- Teoria da nucleação e crescimento da fase sólida;</li> <li>- Rejeição de soluto e variação de solubilidade da fase sólida durante a solidificação;</li> <li>- Transferência de calor na solidificação e superresfriamento constitucional;</li> <li>- Morfologia da interface sólido-líquido;</li> <li>- Efeitos do gradiente e da taxa solidificação (instabilidade da interface sólido-líquido, solidificação em condições fora do equilíbrio);</li> <li>- Estruturas eutéticas;</li> <li>- Estruturas de solidificação de lingotes;</li> <li>- Modelagem analítica dos processos de solidificação;</li> <li>- Segregação e defeitos que ocorrem durante a solidificação.</li> </ul> <p><b>Objetivo:</b> a disciplina abrange e contempla os conceitos termodinâmicos da transformação de fase por solidificação, a qual está presente nas etapas produtivas das ligas metálicas.</p> <p><b>Justificativa:</b> a solidificação é uma etapa importante e quase onipresente no processamento das ligas metálicas, portanto, o estudo das variáveis termofísicas e fatores processuais que influenciam nas estruturas de solidificação torna-se fundamental para a otimização das etapas de fabricação.</p> <p><b>Método de avaliação:</b> a nota será composta por 2 Provas e 1 seminário, sendo contabilizada por Nota Final = (Prova 1 + Prova 2 + Seminário)/3.</p>		
<b>REFERÊNCIAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- GARCIA, Amauri. Solidificação: Fundamentos e Aplicações. Campinas: Editora Unicamp, 2007;</li> <li>- KURZ, Wilfried; FISHER, David J.; RAPPAZ, Michel. Fundamentals of Solidification 5th edition - Solutions Manual. Switzerland: Trans Tech Publications Ltd, 2023. (Scientific Books Collection, Vol. 78);</li> <li>- KURZ, Wilfred.; TRIVEDI, Rohit. Banded solidification microstructures. Metallurgical and Materials Transactions A, v. 27, n. 3, p. 625–634, mar. 1996;</li> <li>- SANTOS, Rezende Gomes dos. Transformações de fases em materiais metálicos. Campinas: Editora Unicamp, 2006;</li> </ul>		

E outros artigos científicos diversos.

## FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA

DADOS DO COMPONENTE			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM 918 – Conformação Plástica dos Metais		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	hs	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	(X) disciplina      ( ) atividade
	45	<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	( ) sim              (X) não
<b>EMENTA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentos da mecânica do contínuo (estado tensorial de tensões e deformações de um corpo material, condições de escoamento);</li> <li>- Fundamentos metalúrgicos da conformação plástica (efeitos das características metalúrgicas na conformação dos materiais);</li> <li>- Conformação por forjamento;</li> <li>- Conformação por extrusão;</li> <li>- Conformação por trefila;</li> <li>- Conformação por laminação;</li> <li>- Conformação de chapas;</li> <li>- Métodos analíticos de modelagem dos processos de conformação plástica;</li> <li>- Processos de Deformação Plástica Severa (Severe Plastic Deformation).</li> </ul> <p><b>Objetivo:</b> o objetivo da disciplina é abordar os principais processos industriais de conformação das ligas metálicas, além de compor os modernos processos de deformação plástica severa.</p> <p><b>Justificativa:</b> Os processos de conformação plástica integram grande parte dos processos de fabricação das ligas metálicas, sendo, portanto, essencial o conhecimento atrelado às características e aos parâmetros de processos como o forjamento, a trefilação, a laminação e a extrusão.</p> <p><b>Método de avaliação:</b> a nota será composta por 2 Provas e 1 seminário, sendo contabilizada por Nota Final = (Prova 1 + Prova 2 + Seminário)/3</p>		
<b>REFERÊNCIAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BORESI, Arthur P.; SCHMIDT, Richard J. Advanced mechanics of materials. 6th ed. New York: John Wiley &amp; Sons, 2003.</li> <li>- CHIAVERINI, V. Tecnologia mecânica: Processos de Fabricação e Tratamento. 2. ed. São Paulo: Pearson Universidades, 1995;</li> <li>- DIETER, G. Mechanical Metallurgy. 3. ed. Singapura: McGraw Hill/Asia, 1989;</li> <li>- DOWLING, Norman; KAMPE, Stephen; KRAL, Milo. Mechanical Behavior of Materials: Global Edition. 5th Edition ed. Harlow: Pearson, 2019;</li> <li>- FERREIRA, R. A. S. Conformação plástica: Fundamentos metalúrgicos e mecânicos. Pernambuco: Editora Universitária UFPE, 2011;</li> <li>- HELMAN, H.; CETLIN, P. R. Fundamentos da conformação mecânica dos metais. 2. ed. São Paulo: Artliber, 2005;</li> </ul>		

- HOSFORD, William F. Mechanical behavior of materials. 2nd ed. Cambridge; New York: Cambridge University Press, 2010.
- HOSFORD, W. F.; CADDELL, R. M. Metal Forming: mechanics and metallurgy. 4. ed. New York: Cambridge University Press, 2011.

E outros artigos científicos diversos.

## FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA

DADOS DO COMPONENTE			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM 920 - Programação Linear		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	45 hs	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	( x ) disciplina      ( ) atividade
		<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	( ) sim                      ( x ) não
<b>EMENTA:</b>	<p>Visão geral da Pesquisa operacional. Introdução à Programação Linear: formulação geral, modelagem de problemas reais e interpretação econômica. Solução de Problemas de Programação Linear: solução gráfica, método simplex, solver. Análise de Sensibilidade, Dualidade e pós otimização. Problemas de Transporte e da designação. Modelos de otimização de Redes. Programação binária e inteira</p> <hr/> <p><b>Objetivo:</b> Capacitar os alunos a modelar, resolver e analisar problemas de otimização linear e inteira, aplicando técnicas como o método simplex, dualidade e análise de sensibilidade em contextos reais da Engenharia Mecânica e de Produção.</p> <p><b>Justificativa:</b> A Programação Linear (PL) é uma ferramenta essencial para a tomada de decisões em ambientes industriais e logísticos, permitindo a otimização de recursos, custos e processos. Sua aplicação abrange desde o planejamento da produção até a logística de distribuição, sendo fundamental para profissionais que buscam eficiência operacional e soluções baseadas em dados.</p> <p><b>Conteúdo programático:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Introdução à Pesquisa Operacional e Programação Linear:</b> Conceitos básicos, histórico e aplicações na engenharia.</li> <li>2. <b>Modelagem de Problemas de Programação Linear:</b> Formulação matemática, interpretação econômica e estudo de casos.</li> <li>3. <b>Métodos de Solução para PL:</b> Solução gráfica, método simplex e Ferramentas Computacionais</li> <li>4. <b>Análise de Sensibilidade e Pós-Otimização:</b> Variação de coeficientes, limites de viabilidade e dualidade.</li> <li>5. <b>Problemas Clássicos de Otimização:</b> Problemas de Transporte e Designação.</li> <li>6. <b>Otimização em Redes:</b> Problemas de caminho mínimo.</li> <li>7. <b>Programação Inteira e Binária:</b> Modelagem de problemas com variáveis discretas, métodos de branch-and-bound.</li> <li>8. <b>Aplicações Práticas em Engenharia:</b> Casos reais em logística, planejamento de produção e alocação de recursos.</li> </ol> <p><b>Método de avaliação:</b> Nota única composta por provas e projeto final da disciplina em formato de artigo científico. Nota única = 0,7 provas + 0,3 Projeto final.</p>		

**REFERÊNCIAS:**

Lachtermacher, Gerson, Pesquisa operacional na tomada de decisões. - 5. ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2016.

Belfiore. Patrícia; Fávero, Luiz Paulo. Pesquisa Operacional para cursos de Engenharia. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

Hillier, Frederick S.; Lieberman, Gerald J. Introdução à pesquisa operacional. – São Paulo: AMGH, 2013.

Taha, Hamdy A. Pesquisa Operacional: uma visão geral. - 8ª ed.- São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

Arenales, Marcos et al. Pesquisa operacional. - Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2011.

Artigos científicos na área.



## FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS

DADOS DO COMPONENTE			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM 923 - Introdução aos Materiais Compósitos		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	h	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	<input type="checkbox"/> disciplina <input type="checkbox"/> atividade
	45	<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
<b>EMENTA</b>	<p>Introdução aos Materiais compósitos. Classificação e características dos materiais compósitos. Tipos de matrizes e Fibras. Interface fibra/matriz. Leis constitutivas da camada. Análise micromecânica. Processos de Fabricação de Materiais compósitos. Falha e Fratura de materiais compósitos. Aplicações industriais. Desafios e tendências.</p> <p><b>Objetivo:</b> Desenvolver no aluno uma compreensão crítica e básica sobre os princípios, propriedades, comportamento mecânico e processos de fabricação de materiais compósitos. A disciplina visa capacitar os alunos a analisar e modelar compósitos com diferentes tipos de matrizes e reforços, compreender a interface fibra/matriz, aplicar leis constitutivas para laminares e realizar análises micromecânicas. Além disso, busca estimular a capacidade de avaliar modos de falha e fratura, discutir aplicações industriais e refletir sobre os desafios e perspectivas futuras da área, preparando o discente para atuar em projetos de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação em Engenharia Mecânica e campos correlatos.</p> <p><b>Justificativa:</b> Os materiais compósitos representam uma classe de engenharia estratégica, com amplo potencial de aplicação em setores como aeroespacial, automotivo, naval, biomédico e de energia, devido à sua alta relação resistência/peso, excelente desempenho mecânico e adaptabilidade a diferentes ambientes operacionais. No âmbito da pós-graduação stricto sensu em Engenharia Mecânica, o estudo aprofundado dos materiais compósitos é essencial para a formação de pesquisadores capazes de desenvolver soluções avançadas em engenharia de materiais estruturais. A disciplina aborda de forma integrada os fundamentos, classificações, propriedades, análise micromecânica, falha e fratura, processos de fabricação e aplicações industriais dos materiais compósitos, com foco na interface fibra/matriz e nos modelos constitutivos da camada. Além disso, propicia a compreensão crítica dos desafios atuais e das tendências tecnológicas que norteiam a pesquisa e a inovação na área. Assim, a disciplina contribui de forma significativa para o desenvolvimento científico e tecnológico, incentivando a criação de materiais mais leves, sustentáveis e de alto desempenho.</p> <p>Algumas atividades poderão ser desenvolvidas utilizando metodologias ativas de ensino, com o uso de computadores, de forma segura e sem custos adicionais. Neste sentido, pode-se optar também pela experimentação com o auxílio dos softwares gratuitos e de plotagem de gráficos e análises que podem ser facilmente manipulados pelo aluno em seu ambiente residencial.</p> <p><b>Conteúdo programático:</b></p> <p>1. Introdução aos Materiais compósitos: Definição e fundamentos;</p>		

2. Tipos de matriz e Reforço: matrizes poliméricas, matrizes cerâmicas e matrizes metálicas; Tipos de reforço e formas de apresentação dos reforços;
3. Classificação dos Materiais compósitos: compósitos particulados, compósitos estruturais; compósitos fibrados;
4. Interface fibra/matriz: avaliação da interface fibra/matriz, orientação e concentração, mecanismo de transferência de carga;
5. Análise micromecânica: Propriedades de compósitos unidirecionais na direção longitudinal e transversal; Módulo de compósitos com fibra picada ou manta; Frações de massa e frações de volume de fibra e de matriz; Determinação da densidade, volume e espessura do compósito;
6. Lei constitutiva da camada: análise geral de sólidos anisotrópicos, Ortotropia e isotropia transversal; Lei constitutiva da camada tridimensional e para o plano de tensão;
7. Processos de Fabricação de Materiais compósitos: Agentes desmoldantes; Gel coat; Laminação por contato (hand lay-up), Laminação por projeção (spray-up); Enrolamento filamental; Moldagem por compressão; Moldagem por injeção; Moldagem a vácuo; Moldagem por transferência de matriz; Pultrusão e infusão; Moldação por centrifugação.
8. Falha e Fratura de materiais compósitos: fundamentos e mecanismos de falha, tipos e modos de falha, fratura interlaminar e intralaminar;
9. Aplicações industriais: setor aeroespacial e aeronáutico, setor automotivo e de transportes, esportes e lazer, setor de construção civil e infraestrutura, eletromecânica e mecatrônica, aplicações comerciais.
10. Desafios e tendências: reciclagem e sustentabilidade, novos materiais e tecnologias emergentes.

**Método de avaliação:**

Será utilizado um sistema de avaliação contínua: A (média das atividades gerais); S (média dos seminários/provas); R (atividade de revisão).

Nota única =  $0,3x(A) + 0,4x(\text{Nota S}) + 0,2x(\text{Nota R})$

Avaliação: Nota Única.

**REFERÊNCIAS:**

**Básicas:**

1. MARINUCCI, G. **Materiais compósitos poliméricos**. 1ª Ed. São Paulo: Artliber Editora, 2011.
2. DE MOURA, M.F.S.F.; MORAIS, A.B.; MAGALHÃES, A.G. **Materiais Compósitos: Materiais, Fabrico e Comportamento mecânico**. 2ª Ed. Editora: Publindustria.
3. GIBSON, R.F. **Principles of Composite Materials Mechanics**. 4ª ed. Estados Unidos: CRC Press, 2016.
4. NETO, F.L.; PARDINI, L.C. **Compósitos Estruturais: Ciência e Tecnologia**. 2ª Ed. Edição revista e ampliada. São Paulo: Blucher, 2016.

**Complementares:**

1. CALLISTER, W.D.; RETHWISCH, D.G. **Ciência e Engenharia dos Materiais: Uma Introdução**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Gen: LTC, 2012. 544p.
2. NICOLAIS, L.; MEO, M.; MILELLA, E. **Composite Materials: A vision of the future**. London: Springer, 2011.
3. SHACKELFORD, J.F. **Ciência dos Materiais**. 8ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2014.

## FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA

DADOS DO COMPONENTE			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM 925 – Introdução à Metalurgia Física		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	hs	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	(X) disciplina      ( ) atividade
	45	<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	( ) sim              (X) não
<b>EMENTA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrutura interna dos Materiais;</li> <li>- Defeitos das estruturas cristalinas (defeitos planares, defeitos pontuais, soluções sólidas, difusão em soluções sólidas);</li> <li>- Tratamentos térmicos e termoquímicos para ligas ferrosas e não ferrosas;</li> <li>- Utilização de diagramas de fases, diagramas TTT e TRC;</li> <li>- Nucleação de fases e cinética de crescimento;</li> <li>- Mecanismos metalúrgicos de aumento de resistência;</li> <li>- Precipitação de fases com efeitos deletérios;</li> <li>- Recozimento e recristalização.</li> </ul> <p><b>Objetivo:</b> abordar e discutir a relação entre as propriedades mecânicas, químicas, físicas e características metalúrgicas das ligas metálicas que são influenciadas pela microestrutura e por modificações desta.</p> <p><b>Justificativa:</b> a metalurgia física integra o estudo abrangente das características e modificações microestruturais que afetam as propriedades das ligas metálicas, as quais são materiais de elevada importância tecnologia e são materiais ubíquos nos setores industriais chaves.</p> <p><b>Método de avaliação:</b> a nota será composta por 2 Provas e 1 seminário, sendo contabilizada por Nota Final = (Prova 1 + Prova 2 + Seminário)/3</p>		
<b>REFERÊNCIAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vernhoeven, J.D. – “Fundamentals of physical metallurgy”, ed. John Wiley &amp; Sons, 1975;</li> <li>- Reed-Hill, R.E. – “Princípios de metalurgia física”, ed. Guanabara dois, 1981.;</li> <li>- Callister, W.D. – “Materials science and engineering an introduction”, ed. John Wiley &amp; Sons, 2000.;</li> <li>- LeMay, I. – “Principles of mechanical metallurgy”, ed. Elsevier, 1981.; o Hull, D. – “Introduction to dislocation”, ed. John Wiley &amp; Sons, 1970.;</li> <li>- Wollenberger, H.J. – “Physical metallurgy”, ed. Elsevier, 1983.;</li> <li>- Guy, A.A.G. – “Ciências dos materiais”, ed. LTC, 1980;</li> <li>- Shackelford, J.F. – “Introduction to Materials Science for engineers”, ed. Prentice-Hall, 1992.</li> </ul> <p>E outros artigos científicos diversos.</p>		

**FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR  
DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE**

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA

DADOS DO COMPONENTE			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM927 - Tópicos Especiais em Materiais e Fabricação I		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	45hs	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> disciplina <input type="checkbox"/> atividade
		<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
<b>EMENTA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ementa Básica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Esta disciplina tem como característica básica a possibilidade de desenvolvimento de temas específicos de interesse da área e que serão definidos oportunamente pelo professor responsável num determinado período do curso. Os temas abordados não devem fazer parte do conteúdo programático de outras disciplinas da área.</li> </ul> </li> </ul>		
<b>REFERÊNCIAS:</b>			

**FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR  
DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE**

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA

DADOS DO COMPONENTE			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM928 - Tópicos Especiais em Materiais e Fabricação II		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	45hs	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> disciplina <input type="checkbox"/> atividade
		<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
<b>EMENTA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ementa Básica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Esta disciplina tem como característica básica a possibilidade de desenvolvimento de temas específicos de interesse da área e que serão definidos oportunamente pelo professor responsável num determinado período do curso. Os temas abordados não devem fazer parte do conteúdo programático de outras disciplinas da área.</li> </ul> </li> </ul>		
<b>REFERÊNCIAS:</b>			

**FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR  
DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE**

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA

DADOS DO COMPONENTE			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM929 - Tópicos Especiais em Materiais e Fabricação III		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	45hs	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> disciplina <input type="checkbox"/> atividade
		<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
<b>EMENTA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ementa Básica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Esta disciplina tem como característica básica a possibilidade de desenvolvimento de temas específicos de interesse da área e que serão definidos oportunamente pelo professor responsável num determinado período do curso. Os temas abordados não devem fazer parte do conteúdo programático de outras disciplinas da área.</li> </ul> </li> </ul>		
<b>REFERÊNCIAS:</b>			

**FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR  
DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE**

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA

<b>DADOS DO COMPONENTE</b>			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM930 - Tópicos Especiais em Materiais e Fabricação IV		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	45hs	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> disciplina <input type="checkbox"/> atividade
		<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
<b>EMENTA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ementa Básica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Esta disciplina tem como característica básica a possibilidade de desenvolvimento de temas específicos de interesse da área e que serão definidos oportunamente pelo professor responsável num determinado período do curso. Os temas abordados não devem fazer parte do conteúdo programático de outras disciplinas da área.</li> </ul> </li> </ul>		
<b>REFERÊNCIAS:</b>			

**FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR  
DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE**

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA

DADOS DO COMPONENTE			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM931 - Seminário III		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	15hs	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	<input type="checkbox"/> disciplina <input checked="" type="checkbox"/> atividade
		<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
<b>EMENTA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ementa Básica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Consiste de seminários apresentados pelos alunos sobre temas específicos ou sobre artigos relativos ao seu trabalho de dissertação.</li> </ul> </li> </ul>		
<b>REFERÊNCIAS:</b>			



**FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR  
DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE**

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA

<b>DADOS DO COMPONENTE</b>			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM935 - Estudos Especiais para o Doutorado		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	30hs	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> disciplina <input type="checkbox"/> atividade
		<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
<b>EMENTA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ementa Básica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Esta disciplina tem como característica básica a possibilidade de desenvolvimento de estudos específicos sobre assuntos vinculados à dissertação e terá um programa definido entre o orientador e o orientando, que deverá ser referendado pelo Colegiado do Programa.</li> </ul> </li> </ul>		
<b>REFERÊNCIAS:</b>			

## FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA

DADOS DO COMPONENTE			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM936 - Seminário IV		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	30hs	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	<input type="checkbox"/> disciplina <input checked="" type="checkbox"/> atividade
		<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
<b>EMENTA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ementa Básica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Consiste de seminários apresentados pelos alunos sobre temas gerais da área</li> </ul> </li> </ul>		
<b>REFERÊNCIAS:</b>			

**FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR  
DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE**

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA

DADOS DO COMPONENTE			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM1050 - Métodos Matemáticos		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	45hs	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> disciplina <input type="checkbox"/> atividade
		<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
<b>EMENTA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ementa Básica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Matrizes, Séries, Equações Diferenciais Ordinárias, Transformada de Fourier, Equações Diferenciais Parciais Elípticas e Parabólicas.</li> </ul> </li> </ul>		
<b>REFERÊNCIAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bibliografia Básica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Farlow, S.J.: “Partial Differential Equations for Scientists and Engineers”. Dover Pub. INC, NY, 1993.</li> <li>○ Kreider, D., Ostberg, D.R., Kuller, R.C. and Perkins, F.W., Introdução à Análise Linear. Volumes I e II, Ao Livro Técnico S/A, 1972.</li> <li>○ Kaplan, W.: Cálculo Avançado. Ed. Edgard Blücher, 1972.</li> </ul> </li> </ul>		

**FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR  
DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE**

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA

<b>DADOS DO COMPONENTE</b>			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM1051 - Tópicos Especiais em Materiais e Fabricação V		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	45hs	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> disciplina <input type="checkbox"/> atividade
		<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
<b>EMENTA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ementa Básica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Esta disciplina tem como característica básica a possibilidade de desenvolvimento de temas específicos de interesse da área e que serão definidos oportunamente pelo professor responsável num determinado período do curso. Os temas abordados não devem fazer parte do conteúdo programático de outras disciplinas da área.</li> </ul> </li> </ul>		
<b>REFERÊNCIAS:</b>			

**FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR  
DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE**

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA

<b>DADOS DO COMPONENTE</b>			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM1052 - Tópicos Especiais em Materiais e Fabricação VI		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	45hs	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> disciplina <input type="checkbox"/> atividade
		<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
<b>EMENTA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ementa Básica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Esta disciplina tem como característica básica a possibilidade de desenvolvimento de temas específicos de interesse da área e que serão definidos oportunamente pelo professor responsável num determinado período do curso. Os temas abordados não devem fazer parte do conteúdo programático de outras disciplinas da área.</li> </ul> </li> </ul>		
<b>REFERÊNCIAS:</b>			

## FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA

DADOS DO COMPONENTE			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM 1059 - Metalurgia do Pó		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	hs	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	<input type="checkbox"/> disciplina <input type="checkbox"/> atividade
	45	<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
<b>EMENTA:</b>	<p>Introdução à Metalurgia do Pó (MP) – Produção de Pós – Técnicas de Caracterização de Pós Metálicos e de Sinterizados – Técnicas de</p> <hr/> <p><b>Objetivo:</b> A disciplina tem como objetivo fornecer expertise aos discentes sobre uma técnica não convencional de fabricação, a Metalurgia do Pó.</p> <p><b>Justificativa:</b> A Metalurgia do Pó consiste numa técnica de fabricação não convencional muito utilizada na manufatura de pequenos componentes de formas complexas fabricadas numa grande quantidade. A indústria automotiva utiliza essa técnica extensivamente, daí a importância de conhecer a mesma.</p> <p><b>Conteúdo programático:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução à Metalurgia do Pó.</li> <li>2. Técnicas de Produção de pós metálicos.</li> <li>3. Técnicas de caracterização de pós metálicos e de sinterizados.</li> <li>4. Técnicas de conformação de pós metálicos.</li> <li>5. Técnicas de sinterização.</li> <li>6. Moagem de Alta Energia (MAE).</li> <li>7. Moldagem por Injeção de Pós Metálicos (MIM).</li> </ol> <p><b>Método de avaliação:</b> Média de duas notas: Um seminário e uma prova escrita.</p>		
<b>REFERÊNCIAS:</b>	<p>[1] Metalurgia do Pó – Produtos Sinterizados e Manufatura Aditiva, Daniel Rodrigues, Editora Blucker, 2024.</p> <p>[2] A Metalurgia Do Pó: Alternativa Econômica Com Menor Impacto Ambiental – Vários Autores – editora METALLUM EVENTOS TÉCNICOS E CIENTÍFICOS, 1ª. Edição, 2009.</p> <p>[3] Metalurgia do Pó – Técnica e Produtos – Vicente Chiaverini, 3ª. Edição São Paulo , 1992.</p> <p>[4] Introduction to Powder Metallurgy, Thümmel, F. &amp; Oberacker, R., The Institute of Materials, London, UK, 1993.</p> <p>[5] Katsuyoshi Kondoh, Powder Metallurgy, Technical Editor Teodora Smiljanic, 2012.</p> <p><b>Complementares:</b></p> <p>[1] Powder Metallurgy – Processing and Materials – Werner Schatt and Klaus-Peter Wieters , EPMA – European Powder Metallurgy Association, 1997.</p> <p>[2] Liquid Phase Sintering, German, R., Metal Powder Industries Federation, NJ, USA, 1990. Artigos científicos na área.</p>		



## FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA

DADOS DO COMPONENTE			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM 1060 - Processos de Soldagem		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	hs	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	(X) disciplina      ( ) atividade
	45	<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	( ) sim              (X) não
<b>EMENTA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Processos convencionais de soldagem a arco elétrico (eletrodo revestido, TIG/GTAW, MIG-MAG/GMAW, GMAW-Pulsado e GMAW-Duplo Pulsado, Arame Tubular/FCAW e MCAW-Metal-cored, SAW - Arco Submerso, Plasma Arc Welding (PAW) e Plasma Transferred Arc (Plasma Transferido));</li> <li>- Processos não convencionais de soldagem (eletroescória, eletrogás, soldagem a laser, soldagem híbrida, soldagem por feixe eletrônico, soldagem por atrito);</li> <li>- Métodos analíticos de modelagem dos processos de soldagem;</li> <li>- Introdução à Metalurgia da Soldagem: reações com gases e reações ocasionadas pela escória, conceito de carbono-equivalente (C.E), defeitos de origem metalúrgica;</li> <li>- Transformações de fases em juntas soldadas: solidificação da poça de fusão (morfologias de frente de solidificação), redistribuição de soluto.</li> </ul> <p><b>Objetivo:</b> o objetivo da disciplina é abordar os principais processos (convencionais e não convencionais) de soldagem das ligas metálicas, além de abordar as características metalúrgicas (defeitos e transformações) que podem ocorrer nestes materiais.</p> <p><b>Justificativa:</b> os processos de soldagem integram as principais rotas de fabricação e produção de componentes metálicos, os quais estão situados de forma onipresente na indústria. Logo, torna-se importante uma abordagem metodológica integrada que abrange as características e os parâmetros de soldagem.</p> <p><b>Método de avaliação:</b> a nota será composta por uma Prova e um seminário, sendo contabilizada por Nota Final = (Prova 1 + Seminário)/2</p>		
<b>REFERÊNCIAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ASM Handbook Vol. 6. Welding, Brazing and Soldering. Editor: D.L. Olson, T.A. Siewert, S. Liu, G.R. Edwards. Materials Park: ASM International, 1993;</li> <li>- Sindo Kou. Welding Metallurgy, 2nd edition. New Jersey: John Wiley &amp; Sons Inc., 2003;</li> <li>- John C. Lippold. Welding Metallurgy and Weldability. New Jersey: John Wiley &amp; Sons, Inc., 2015;</li> </ul>		



- Lippold, John C.; Kotecki, Damian J. Welding metallurgy and weldability of stainless steels. Hoboken (N. J.): Wiley-VCH, 2005.
- Norrish, John (Org.). Advanced welding processes: technologies and process control. New ed. Cambridge: Woodhead Pub, 2006. (Woodhead Publishing in materials);
- Wainer, Emílio; Brandi, Sergio Duarte; MELLO, Fábio Décourt Homem de. Soldagem: processos e metalurgia. São Paulo: Edgard Blücher, 1992.
- Weman, Klas. Welding processes handbook. 2nd ed (Online-Ausg.). Oxford Philadelphia: Woodhead Pub, 2012.

E outros artigos científicos diversos.

## FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA

DADOS DO COMPONENTE			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM 1062 - Engenharia de Produção		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	hs	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	( <input checked="" type="checkbox"/> ) disciplina      ( <input type="checkbox"/> ) atividade
	45	<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	( <input type="checkbox"/> ) sim      ( <input checked="" type="checkbox"/> ) não
<b>EMENTA:</b>	<p>Introdução à Engenharia de Produção. Análise do desempenho das operações. Melhoramento da qualidade. Projeto do produto e do processo. Planejamento e Projeto do Arranjo físico. Projeto do Trabalho. Gestão da demanda e Métodos de previsão de vendas. Gestão de estoque e Controle de estoque. Planejamento da Capacidade. Planejamento e Controle da Produção. Produção puxada versus empurrada. Gestão de projetos. Desafios da produção e tendências futuras.</p> <p><b>Objetivo:</b> Fornecer aos alunos conhecimentos fundamentais e ferramentas da Engenharia de Produção aplicáveis à Engenharia Mecânica, capacitando-os a otimizar sistemas produtivos, melhorar a qualidade, gerenciar operações e projetos, e alinhar estratégias de produção com demandas do mercado.</p> <p><b>Justificativa:</b> A integração de conceitos de Engenharia de Produção na formação em Engenharia Mecânica é essencial para profissionais que atuam no projeto, gestão e melhoria de sistemas industriais. A disciplina aborda desde técnicas de planejamento e controle da produção até metodologias modernas como produção enxuta e gestão de projetos, preparando os alunos para desafios industriais e tendências como Indústria 4.0.</p> <p><b>Conteúdo programático:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Introdução à Engenharia de Produção:</b> Conceitos, histórico e aplicações na indústria mecânica.</li> <li>2. <b>Análise de Desempenho Operacional e Gestão da Qualidade:</b> Métricas de produtividade, técnicas de melhoria contínua.</li> <li>3. <b>Projeto do Produto, do Processo e Arranjo Físico (Layout):</b> Desenvolvimento integrado de produto-processo e fluxo de produção.</li> <li>4. <b>Projeto do Trabalho e Ergonomia:</b> Estudos de tempos e métodos, otimização de tarefas.</li> <li>5. <b>Gestão da Demanda e Previsão de Vendas:</b> Métodos quantitativos e qualitativos, alinhamento produção-demanda.</li> <li>6. <b>Gestão de Estoques e Controle de Materiais:</b> Tipos de estoque, razões e desvantagens na estocagem, sistemas de reposição.</li> <li>7. <b>Planejamento e Controle da Produção (PCP):</b> Sistemas push vs. pull, sequenciamento e programação.</li> <li>8. <b>Planejamento de Capacidade e S&amp;OP (Sales and Operations Planning):</b> Balanceamento capacidade-demanda.</li> <li>9. <b>Planejamento de recursos para Sistemas de Produção Empurrada (MPS e MRP)</b></li> </ol>		

	<p><b>10. Produção Enxuta e Sistemas Puxados (JIT/Lean Manufacturing):</b> Princípios do Toyota Production System, Kanban, redução de desperdícios.</p> <p><b>11. Gestão de Projetos</b></p> <p><b>12. Tendências e Desafios</b> na Engenharia de Produção: Indústria 4.0, digitalização, sustentabilidade.</p> <p><b>Método de avaliação:</b> Nota única composta por apresentação e discussão de seminários e projeto final da disciplina em formato de artigo científico. Nota única = 0,5 Seminários + 0,5 Projeto final de disciplina.</p>
<p><b>REFERÊNCIAS:</b></p>	<p>Fontana, M, E. Fundamentos da Gestão da Produção e Operações: estratégias para o sucesso empresarial. Editora Freitas Bastos: Rio de Janeiro, 2024.</p> <p>Corrêa, Henrique L. Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. – 4. ed. – [3. Reimpr.]. – São Paulo: Atlas, 2022.</p> <p>Chiavenato, Idalberto. Gestão da produção: Uma abordagem introdutória. 4ª ed. GEN Atlas, 2022.</p> <p>Guerrini, Fábio Müller. Planejamento e controle da produção modelagem e implementação - 2. ed. - Rio de Janeiro : Elsevier, 2019.</p> <p>Martins, Petrônio G.; Laugeni, Fernando P. Administração da produção. 3.ed. São Paulo: Saraiva, 2015.</p> <p>Neumann, Clóvis. Projeto de fábrica e layout. – 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.</p> <p>Slack, Nigel; Brandon-Jones, Alistair; Burgess, Nicola. Administração da produção. – 10. ed. – São Paulo: GEN Atlas, 2023.</p> <p>Tubino, Dalvio Ferrari. Planejamento e controle da produção: teoria e prática . GEN Atlas, 2017.</p> <p>GUERRINI, Fabio Muller; JUNIOR, Walther Azzolini; BELHOT, Renato Vairo. Planejamento e controle da produção: Modelagem e implementação. Elsevier Brasil, 2018.</p> <p>Artigos científicos.</p>

## FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA

DADOS DO COMPONENTE			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM 1074 - Estrutura e Propriedades Mecânicas dos Materiais		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	hs	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> disciplina <input type="checkbox"/> atividade
	60	<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
<b>EMENTA:</b>	<p>Classificação dos materiais. Correlação entre estrutura e as propriedades dos materiais. Ligações interatômicas. Microestrutura. Cristalografia. Imperfeições cristalinas. Propriedades elásticas e anelásticas dos sólidos. Discordâncias e mecanismos de deformação plástica. Influência de variáveis metalúrgicas. Comportamento à fluência e à fadiga dos metais. Análise de falhas. Introdução à mecânica da fratura. Comportamento mecânico de materiais.</p> <p><b>Objetivo:</b> Apresentar os fundamentais da estrutura e propriedades mecânicas, relacionar a estrutura dos diferentes tipos de materiais com suas propriedades e aplicações.</p> <p><b>Justificativa:</b> A estrutura atômica e a microestrutura influenciam diretamente nas propriedades mecânicas e aplicações dos materiais de engenharia. O estudo da correlação entre a microestrutura e as propriedades dos materiais constitui o objetivo básico da Ciência e Engenharia dos Materiais.</p> <p><b>Conteúdo programático:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Materiais e engenharia.</li> <li>2. Tipos de materiais.</li> <li>3. Os módulos de elasticidade.</li> <li>4. Estrutura e ligações atômicas.</li> <li>5. Arranjos atômicos e iônicos.</li> <li>6. Rede espacial e células unitárias.</li> <li>7. Sistemas cristalográficos e redes de Bravais.</li> <li>8. Imperfeições nos arranjos atômicos e iônicos.</li> <li>9. Importância dos defeitos.</li> <li>10. Difusão atômica em sólidos.</li> <li>11. Propriedades elásticas e anelásticas dos sólidos</li> <li>12. Discordâncias e mecanismos de deformação plástica (sistemas de deslizamento e maclação)</li> <li>13. Influência de variáveis metalúrgicas (composição química, microestrutura, mecanismos de endurecimento)</li> <li>14. Comportamento à fluência e à fadiga dos metais</li> <li>15. Análise de falhas</li> <li>16. Introdução à mecânica da fratura</li> <li>17. Comportamento mecânico de materiais cerâmicos</li> </ol>		

	<p>18. Comportamento mecânico de materiais poliméricos</p> <p><b>Método de avaliação:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● N1 (Peso 3): Prova 1.</li> <li>● N2 (Peso 3): Prova 2.</li> <li>● N3 (Peso 4): Seminários.</li> </ul> <p>NFinal: <math>[(N1 \times 30) + (N2 \times 30) + (N3 \times 40)] / 100</math></p>
<p><b>REFERÊNCIAS:</b></p>	<p><b>Básicas:</b></p> <p>Callister, Jr. W. D., Rethwisch, D. G. <b>Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução</b>. 10ª ed. LTC, 2020.</p> <p>Abbaschian, R., Abbaschian, L., Reed-Hill, R. E., <b>Physical Metallurgy Principles</b>, 4ª ed Cengage Learning, 2009.</p> <p>Shackelford, J. <b>Ciência dos Materiais</b>, 6ª ed. Pearson, 2008.</p> <p>Smith, W. F., Hasheni, J. <b>Fundamentos de Engenharia e Ciência dos Materiais</b>, 5ª ed. McGrawHill, 2012.</p> <p><b>Complementares:</b></p> <p>Askeland, D. R., Wright, W. J., <b>Ciência e Engenharia dos Materiais</b>, 4ª ed. Cengage, 2019.</p> <p>Ashby, M., Jones, D. , <b>Materiais de Engenharia</b>. Elsevier, 2017.</p> <p>Tilley, R. J. D. <b>Cristalografia: Cristais e Estruturas Cristalinas</b>, 1ª ed. Oficina de textos, 2014</p> <p>Padilha, A. F., <b>Materiais de Engenharia</b>, 1ª ed. Hemus, 1997</p> <p>Soboyejo, W, <b>Mechanical Properties of Engineered Materials</b>, CRC Press, 2019.</p> <p>Meyers, M. A. <b>Mechanical Behavior of Materials</b>, Cambridge University Press, 2009.</p> <p>Dieter,G.E, <b>Metalurgia Mecânica</b>, 2 edição, Ed Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1981.</p>

**FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR  
DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE**

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS

DADOS DO COMPONENTE			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM 1075 – Colóquios - Engenharia de Materiais e Fabricação		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	h	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	( <input type="checkbox"/> ) disciplina      ( <input checked="" type="checkbox"/> ) atividade
	15	<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	( <input checked="" type="checkbox"/> ) sim      ( <input type="checkbox"/> ) não
<b>EMENTA</b>	<p>Consiste de colóquios ministrados pelos docentes da área de Engenharia de Materiais e Fabricação e seus grupos de pesquisas sobre projetos e temas de interesse, bem como a apresentação das estruturas de laboratório disponíveis.</p> <p><b>Objetivo:</b> ampliar o conhecimento geral dos novos discentes em relação ao corpo docente e a estrutura da área no PPGEM, de modo a facilitar o processo de escolha do orientador.</p>		

## FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA

DADOS DO COMPONENTE			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM 1076 - Caracterização Microestrutural dos Materiais		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	h	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	( X ) disciplina      ( ) atividade
	45	<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	( ) sim      ( X ) não
<b>EMENTA</b>	<p>Microestrutura e Macroestrutura dos Materiais. Métodos de Difração de Raios-X. Microscopia ótica (MO). Microscopia eletrônica de varredura (MEV). Microscopia eletrônica de transmissão (MET). Microscopia de Força atômica (AFM).</p> <p><b>Objetivo:</b> Capacitar os alunos na aplicação crítica e integrada das principais técnicas de caracterização microestrutural e macroestrutural de materiais, com ênfase nos princípios, metodologias e interpretações associadas aos métodos de difração de raios-X, microscopia ótica, microscopia eletrônica de varredura e transmissão, e microscopia de força atômica. A disciplina busca desenvolver competências analíticas e experimentais que possibilitem a identificação de fases, avaliação de texturas, análise de defeitos, interfaces e topografia de superfícies, fornecendo subsídios técnicos e científicos para o desenvolvimento de pesquisas avançadas no campo da Engenharia Mecânica e áreas correlatas.</p> <p><b>Justificativa:</b> O avanço do conhecimento em Ciência e Engenharia de Materiais está diretamente relacionado à capacidade de caracterizar com precisão as microestruturas e macroestruturas que definem o desempenho de diferentes materiais. A compreensão aprofundada das técnicas de caracterização estrutural torna-se essencial para o desenvolvimento de pesquisas inovadoras e tecnológicas. A disciplina oferece uma base sólida sobre métodos avançados de análise estrutural e morfológica, abordando técnicas modernas como difração de raios-X (DRX), microscopia ótica (MO), microscopia eletrônica de varredura (MEV), microscopia eletrônica de transmissão (MET) e microscopia de força atômica (AFM). O domínio dessas técnicas é indispensável para a investigação das relações entre estrutura, propriedades e desempenho de materiais metálicos, cerâmicos, poliméricos e compósitos, contribuindo significativamente para o avanço científico e a aplicação prática em áreas como manufatura avançada, nanotecnologia, biotecnologia e materiais funcionais.</p> <p>Algumas atividades poderão ser desenvolvidas utilizando metodologias ativas de ensino, com o uso de computadores, de forma segura e sem custos adicionais. Neste sentido, pode-se optar também pela experimentação com o auxílio dos softwares gratuitos e de plotagem de gráficos e análises que podem ser facilmente manipulados pelo aluno em seu ambiente residencial. Será incentivado aos alunos a escrita científica meio de relatório técnicos com abordagens das práticas de simulação e discussão dos dados tratados por softwares. Além disso, artigos e vídeos disponíveis na plataforma digitais serão usados para apresentar conceitos, pesquisas e novos desenvolvimentos, metodologias, equipamentos e procedimentos de análise de dados.</p>		

**Conteúdo programático:**

1. Microestrutura e Macroestrutura dos Materiais: conceitos e diferenças;
2. Métodos de Difração de raios-X (DRX): Radiação de raios-X. Fundamentos da difração. O Difratorômetro de raios-X. Preparação de amostras e aquisição de dados. Aplicações da difração de raios-X e Interpretação de dados;
3. Microscopia ótica (MO): Fundamentos e conceitos da luz. Microscópio ótico: Tipos de microscópio, sistemas de iluminação, lentes objetivas e ocular. Modos de Imagem: Imagens em campo claro e campo escuro, microscopia por contraste de fase, microscopia Normasky. Aplicações da técnica e Preparação de amostras: Seccionamento, embutimento, ataque, lixamento, polimento, recobrimento;
4. Microscopia eletrônica de varredura (MEV): introdução e fundamentos da técnica. Microscópio eletrônico de varredura: princípio de funcionamento, ampliação, componentes do microscópio. Interação elétrons-amostra: elétrons secundários (ES) e elétrons retroespalhados (ER). Formação do contraste: contraste topográfico, contraste de composição. Variáveis operacionais.
5. Microanálise de raios-X: Espectroscopia por Dispersão de Energia (EDS), Espectroscopia por Dispersão em Comprimento de onda (WDS). Aplicações da técnica e Preparação de amostras;
6. Microscopia eletrônica de Transmissão (MET): Introdução e fundamentos da técnica. Microscópio eletrônico de transmissão: princípio de funcionamento, canhão de elétrons, lentes eletromagnéticas, estágio da amostra. Modos de imagem: contraste por densidade de massa, contraste por difração, contraste de fase. Aplicações da técnica e Preparação de amostras.
7. Microscopia de força atômica (AFM): Aplicações na caracterização de superfícies e nanomateriais.

**Método de avaliação:** Será utilizado um sistema de avaliação contínua: A (média das atividades gerais); S (média dos seminários/provas); R (atividade de revisão).

Nota única =  $0,3x(A) + 0,4x(\text{Nota S}) + 0,2x(\text{Nota R})$

Avaliação: Nota Única.

**REFERÊNCIAS:****Básicas:**

1. YANG, L. **Materials characterization: Introduction to Microscopic and Spectroscopic Methods.** 2 Ed. Singapura: Wiley-VCH, 2013.
2. CANEVALORO Jr. S. V. **Técnicas de Caracterização de Polímeros.** São Paulo: Artliber, 2004. 448p.
3. MANNHEIMER, W. A. **Microscopia dos Materiais.** Rio de Janeiro: E-papers Serviços Editoriais, 2002. 221 p.
4. DEDAVID, B. A. **Microscopia eletrônica de varredura: Aplicações e preparação de amostras.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

**Complementares:**

1. LEAL, L.H.M. **Fundamentos de microscopia.** Rio de Janeiro: EdUERJ, 2000. 128p.
2. CULLITY, B.D.; STOCK S.R. **Elements of X-Ray Diffraction.** 3Ed. Estados Unidos: Pearson. 2001.
3. GOLDSTEIN, JOSEPH et al. **Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis.** Nova York: Springer Nature. 2013.
4. DAVIDSON, M. W.; ABRAMOWITZ, M. **Optical Microscopy.** Wiley Online Library, 2002. doi: 10.1002/0471443395.img074.



## FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS

DADOS DO COMPONENTE			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM 1077 - Blendas Poliméricas		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	h	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	( x ) disciplina                      ( ) atividade
	30	<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	( ) sim                                      ( x ) não
<b>EMENTA</b>	<p>Introdução aos conceitos, classificação e aplicações de blendas poliméricas. Termodinâmica de blendas poliméricas. Cristalização, estrutura morfológica e fusão de misturas. Comportamento térmico de blendas. Interfase e Compatibilização de blendas poliméricas com adição de agentes de compatibilização. Compatibilização reativa. Fundamentos de mistura e Reologia. Processamento de blendas. Técnicas de caracterizações de blendas poliméricas.</p> <p><b>Objetivo:</b> Capacitar os estudantes quanto ao conhecimento de conceitos e fundamentos de misturas (blendas) poliméricas e técnicas de processamento de blendas, de modo que este seja capaz de entender os fundamentos da termodinâmica de misturas, controle da microestrutura e aplicações importantes de blendas poliméricas.</p> <p><b>Justificativa:</b> As blendas poliméricas constituem uma alternativa para a obtenção de materiais poliméricos com propriedades sinérgicas que, em geral, não são encontradas em um único polímero. Estas têm sido extensivamente usadas para a tenacificação de plásticos frágeis em diversos setores da indústria, desde a construção civil, eletrodomésticos e principalmente na indústria automotiva. A disciplina visa também conduzir o estudante a aprofundar-se sobre o tema, desenvolver as habilidades dos alunos no tratamento e interpretação de dados, ampliando com isso a base de conhecimentos adquiridos em sala de aula, com análises de dados e estudos de caso. Algumas atividades poderão ser desenvolvidas utilizando metodologias ativas de ensino, com o uso de computadores, de forma segura e sem custos adicionais. Neste sentido, pode-se optar também pela experimentação com o auxílio dos softwares gratuitos e de plotagem de gráficos e análises que podem ser facilmente manipulados pelo aluno em seu ambiente residencial.</p> <p>A instalação e utilização dos softwares e o tratamento de dados será explanada pela professora por meio de gravações de vídeos e/ou em aulas expositivas presenciais. Será também incentivado aos alunos a escrita científica meio de relatório técnicos com abordagens das práticas de simulação e discussão dos dados tratados por softwares. Além disso, artigos e vídeos disponíveis na plataforma digitais serão usados para apresentar conceitos, pesquisas e novos desenvolvimentos, metodologias, equipamentos e procedimentos de análise de dados.</p> <p><b>Conteúdo programático:</b></p>		

1. Introdução aos conceitos, fundamentos, classificação e aplicações comerciais de blendas poliméricas.
2. Termodinâmica de blendas poliméricas: princípios, Teoria de mistura de líquidos, Separação de fases.
3. Fundamentos de mistura e Reologia de blendas poliméricas: reologia de blendas miscíveis e imiscíveis, deformabilidade da gota, coalescência.
4. Cristalização, Estrutura morfológica e comportamento de Fusão de blendas poliméricas de blendas miscíveis e imiscíveis.
5. Tratamento de dados e análise de Curvas de Calorimetria exploratória diferencial de blendas poliméricas utilizando softwares.
6. Morfologia e propriedades de blendas poliméricas: morfologia co-contínua, lamelar e morfologia de fase dispersa.
7. Interfase e Compatibilização de Blendas Poliméricas com adição de Agentes de compatibilização: Teoria e aspectos da interfase, Determinação dos parâmetros da interface.
8. Compatibilização Reativa de blendas poliméricas: Definições, tipos, estratégias de compatibilização de blendas imiscíveis, compatibilização com polímeros grafitizados, compatibilização com copolímeros em bloco.
9. Processamento de blendas poliméricas: Extrusão com monorosca, Extrusão com dupla rosca e elementos de mistura, Moldagem por injeção convencional.
10. Técnicas de caracterizações de blendas poliméricas: propriedades mecânicas, termogravimetria, reologia de torque, MEV e MET. Análises e tratamentos de curvas TG, de dados mecânicos e fotomicrografias.

**Método de avaliação:**

Será utilizado um sistema de avaliação contínua: A (média das atividades gerais); S (média dos seminários/provas); R (atividade de revisão).

Nota única =  $0,3x(A) + 0,4x(\text{Nota S}) + 0,2x(\text{Nota R})$

Avaliação: Nota Única.

**REFERÊNCIAS:**

1. PAUL, D.R.; BUCKNALL, C. B. *Polymer Blends Set: Formulation & Performance*. John Wiley and Sons, vls. 1 e 2, 2000.
2. THOMAS, S.; GROHENS, Y.; JYOTISHKUMAR, P. *Characterization of Polymer Blends: Miscibility, Morphology and Interfaces*. Weinheim, Germany: Wiley-VCH, 2015. 971p.
3. AJITHA A.; SABU THOMAS; R. *Compatibilization of Polymer Blends: Micro and Nano Scale Phase Morphologies, Interphase Characterization, and Properties*. 1ª ed. Elsevier, 2020.
- UTRACKI, L.A.; WILKIE, C.A. *Polymers Blends Handbook*. 2ª ed. Springer, On-line Edition. 2014. vls 1 e 2.1274p.

**Complementares:**

1. CHARFEDDINE, I.; MAJEST, J.C.; CARROT, C.; LHOST, O. *A model for the prediction of the morphology of immiscible blends of polymers*. *Polymer*, v.193, 2020.
2. GUTIÉRREZ, T.J. *Reactive and Functional Polymers Volume Two: Modification Reactions, Compatibility and Blends*. 1ed. Mar del Plata: Springer.2020.
3. IANOSHIRO, M. Giolito: **Princípios Básicos da Termogravimetria e Análise Térmica Diferencial/Calorimetria Exploratória Diferencial**. Araraquara: Giz Editorial. 2004.
4. LA MANTIA, F.P.; MORREALE, M.; BOTTA, L.; MISTRETTA, M.C; CERAULO, M.; SCAFFARO, R. *Degradation of polymer blends: A brief review*. *Polymer Degradation and Stability*, v.145, p.79-92, 2017.

5. LENG, Y. ***Materials characterization: Introduction to Microscopic and Spectroscopic Methods***. Asia: JohnWiley & Sons (Asia) Pte Ltd. 2008.
6. PALUMBO, E.M.R.; KRYSZEWSKI, M. ***Polymer Blends: Processing, Morphology, and Properties***. New York and London: Plenum Press. 1979.

## FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA

DADOS DO COMPONENTE			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM 1078 – Estruturação de Problemas e Tomada de Decisão		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	30 hs	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	( <input checked="" type="checkbox"/> ) disciplina      (   ) atividade
		<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	(   ) sim                      (X ) não
<b>EMENTA:</b>	<p>Introdução ao Processo Decisório. A Natureza da Decisão. Estruturação de problemas. Modelagem de preferências. Apoio à Decisão Multicritério. Métodos e ferramentas de tomada de decisão. Aplicações nas áreas de Engenharia Mecânica. Avanços na área.</p> <hr/> <p><b>Objetivo:</b> Capacitar os alunos a identificar, estruturar e resolver problemas complexos de engenharia por meio de métodos sistemáticos de tomada de decisão, com ênfase em abordagens multicritério e aplicações práticas nas áreas de Engenharia Mecânica.</p> <p><b>Justificativa:</b> A tomada de decisão eficiente é crucial em projetos de engenharia, onde escolhas técnicas, econômicas e estratégicas impactam custos, prazos e desempenho. Esta disciplina fornece ferramentas para análise estruturada de problemas, considerando múltiplos critérios e incertezas, alinhando-se às demandas por soluções otimizadas em contextos industriais e de pesquisa.</p> <p><b>Conteúdo programático:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução ao Processo Decisório.</li> <li>2. A Natureza da Decisão.</li> <li>3. Pesquisa operacional hard versus soft;</li> <li>4. Métodos de estruturação de problemas: Soft Systems Methodology (SSM), Strategic Choice Approach (SCA), Strategic Options Development and Analysis (SODA) e Value Focused Thinking (VFT).</li> <li>5. Problema de decisão multicritério: conceitos, racionalidade requerida (compensatório ou não compensatório);</li> <li>6. Estrutura e sistemas de preferências: Problemática do problema (escolha, classificação, ordenação, descrição e portfólio);</li> <li>7. Métodos multicritério de apoio a decisão: critério único de síntese, sobreclassificação e interativos.</li> <li>8. Avanços na área e aplicações nas áreas de Engenharia Mecânica.</li> </ol> <p><b>Método de avaliação:</b> Nota única composta por apresentação e discussão de seminários e projeto final da disciplina em formato de artigo científico.</p>		

	Nota única = 0,5 Seminários + 0,5 Projeto final de disciplina.
<b>REFERÊNCIAS:</b>	<p>GOMES, L. F. A. M.; GOMES, Carlos Francisco Simões. <b>Princípios e métodos para a tomada de decisão: Enfoque multicritério</b>. São Paulo: Atlas, 2019.</p> <p>SALGADO, Eduardo Gomes; GUERREIRO, Reinaldo. <b>Tomada de Decisão em Gestão: Modelos e Métodos</b>. ed. São Paulo: Atlas, 2012.</p> <p>SOARES DE MELLO, João Carlos Correia Baptista et al. <b>Pesquisa Operacional para Cursos de Engenharia</b>. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019.</p> <p>HOWARD, Ronald; ABBAS, Ali E. <b>Análise de Decisão: Modelos Quantitativos para Tomada de Decisão</b>. Tradução de: Ana Maria Lima de Faria. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.</p> <p>MAÇÃES, Manuel Alberto Ramos. <b>Planeamento, Estratégia e Tomada de Decisão</b>. Vol IV. Leya, 2017.</p> <p>Artigos científicos.</p>

## FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA

DADOS DO COMPONENTE			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM 1079 – Introdução à Microscopia Eletrônica		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	hs	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	(X) disciplina      ( ) atividade
	45	<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	( ) sim              (X) não
<b>EMENTA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas de preparação de amostras e corpos de prova.</li> <li>- Fundamentos da Microscopia Óptica. Ótica Geométrica e Ótica Eletrônica. Interação Elétron-Matéria.</li> <li>- Fundamentos operacionais de um Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV). Canhão de elétrons. Aberturas. Aberrações das lentes. Elétrons secundários (SE). Elétrons retro espalhados (BSE). Detectores de SE e BSE.</li> <li>- Formação da imagem no MEV. Escolha dos parâmetros para aquisição de imagens. Alinhamento do microscópio. Artefatos de imagem. Métodos de correção. Microsonda eletrônica: EDS e WDS.</li> <li>- Difração de elétrons retroespalhados (EBSD). Princípio de funcionamento. Aplicações: textura, tamanho de grão, identificação de fases, microdeformações, etc.</li> <li>- TEM – Microscopia Eletrônica de Transmissão.</li> <li>- STEM – Microscopia de transmissão em varredura.</li> <li>- SPM – Microscopia de varredura por sonda mecânica</li> </ul> <p><b>Objetivo:</b> o objetivo da disciplina é proporcionar ao aluno conhecimento fundamental e contextualizado de microscopia eletrônica de varredura e algumas das mais importantes técnicas conexas de caracterização de materiais, como espectroscopia de raios-X dispersiva em Energia (EDS) e em Comprimento de Onda (WDS), difração de elétrons de retroespalhados (EBSD). Introdução à microscopia eletrônica de transmissão, transmissão por varredura e varredura por sonda mecânica.</p> <p><b>Justificativa:</b> necessidade de capacitar o aluno no uso da microscopia eletrônica de varredura e técnicas associadas, como EDS, WDS e EBSD, fundamentais para a análise microestrutural e composicional de materiais. A introdução a métodos avançados, como MET, STEM e SPM, amplia a formação, preparando o estudante para desafios científicos e tecnológicos em pesquisa e indústria.</p> <p><b>Método de avaliação:</b> a nota será composta por duas Prova e um seminário, sendo contabilizada por Nota Final = ((Prova 1 + Prova 2)*0,7 + Seminário*0,3)/2</p>		
<b>REFERÊNCIAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- T.G. Rochow, P.A. Tucker, Introduction to microscopy by means of light, eletrons, x-rays, or acoustics. Plenum Press, New York, 1994.</li> <li>- L. Remier. Scanning Electron Microscopy, Spring-Verlag, Berlin, 1984.</li> <li>- J.I. Goldstein et al. Scanning Electron Microscopy and X-ray microanalysis, 2<sup>nd</sup> edition, Plenum Publishing Corporation, 1992.</li> <li>- A.J. Schwartz et al. Electron Backscatter Diffraction in Materials Science, Kluwer Academics/Plenum Press, New York, 2000.</li> </ul>		

- |  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Neves, B.R.A et al; Microscopia de Varredura por Sonda Mecânica; uma introdução. Cerâmica, Vol. 44, p.212-259, 1998</li></ul> |
|--|---|

## FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica – PPGEM/UFPE
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA - CTG

DADOS DO COMPONENTE			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM 1080 - Introdução à modelagem e simulação multifísica		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	hs	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> disciplina <input type="checkbox"/> atividade
	45	<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
<b>EMENTA:</b>	<p>Conceitos gerais de modelagem, análise e simulação numérica de problemas que envolvem fenômenos multifísicos acoplados. Conceitos fundamentais da análise numérica via o Método dos Elementos Finitos (MEF). Aplicações no estudo da integridade de dutos íntegros e corroídos, revestimentos e reparos em material compósito polimérico, processo de cura de compósitos termofixos, processamento de materiais poliméricos (extrusão e pultrusão termoplástica), entre outros.</p>		
<b>REFERÊNCIAS:</b>	<p>BEER, F. B.; JOHNSTON, Jr.; E. R., DEWOLF, J. T. Resistência dos Materiais, McGraw-Hill, 4a edição, 2006.</p> <p>HIBBELER, R. C. Resistência dos Materiais. 5ª ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall, 2004.</p> <p>GERE, J. M., Mecânica dos Materiais, Editora Thomson, 2003.</p> <p>AZEVEDO, A. F. M. Método dos Elementos Finitos. 1ª Edição, 2003.</p> <p>SILVA, E. S.; PAIVA, V. M. B. C.; BASTOS, S. M.; WILLMERSDORF, R.; LYRA, P.; BOUCHONNEAU, N. Structural integrity analysis of pipelines with interacting corrosion defects by multiphysics modeling. Engineering Failure Analysis, v. 97, p. 91-102, 2019.</p> <p>BRUÈRE, V. M.; BOUCHONNEAU, N.; MOTTA, R.; AFONSO, S.; WILLMERSDORF, R.; LYRA, P.; TORRES, J.; ANDRADE, E.; CUNHA, D. Failure pressure prediction of corroded pipes under combined internal pressure and axial compressive force. Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering, v. 41, p. 1-10, 2019.</p> <p>BOUCHONNEAU, N.; SAUVANT-MOYNOT, V.; CHOQUEUSE, D.; GROSJEAN, F.; PONCET, E.; PERREUX, D. Experimental testing and modelling of an industrial insulated pipeline for deep sea application. Journal of Petroleum Science &amp; Engineering, v. 73, p. 1-12, 2010.</p> <p>BOUCHONNEAU, N.; GROSJEAN, F.; CHOQUEUSE, D.; SAUVANT-MOYNOT, V. Comprehensive analyses of syntactic foam behaviour in deepwater environment. Journal of Materials Science (Dordrecht. Online), v. 44, p. 1462-1468, 2009.</p> <p>BRITO, S. Simulação multifísica para previsão da pressão de falha de dutos com defeitos de corrosão interagentes submetidos à pressão interna e carregamento térmico. 2017. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Pernambuco.</p> <p>CRUZ, A. Simulação multifísica para previsão da pressão de falha de dutos corroídos com reparo por material compósito submetidos à pressão interna e carregamento térmico.</p>		



	<p>2019. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Pernambuco.</p> <p>PEREIRA, L.F.C. Multiphysics simulation and optimization of the curing process of thick thermosetting epoxy samples : multi-objective genetic algorithm and a conversion rate driven approach. 2022. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Pernambuco.</p>
--	--

## FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA

DADOS DO COMPONENTE			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM 1081 - Métodos Termoanalíticos		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	h	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	( X ) disciplina      ( ) atividade
	30	<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	( ) sim      (X ) não
<b>EMENTA</b>	<p>Aspectos Modernos dos Métodos Térmicos de análise. Termogravimetria (TG). Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC). Análise Térmica Diferencial (DTA). Análise Térmica dinâmico-mecânica (DMTA). Dilatometria (DL).</p> <p><b>Objetivo:</b> Proporcionar aos alunos conhecimento teórico e prático sobre os principais métodos de análise térmica utilizados na caracterização de materiais, com ênfase em técnicas como Termogravimetria (TG), Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC), Análise Térmica Diferencial (DTA), Análise Térmica Dinâmico-Mecânica (DMTA) e Dilatometria (DL). A disciplina visa capacitar os estudantes a interpretar os fenômenos térmicos que ocorrem em diferentes tipos de materiais, a selecionar a técnica adequada para cada aplicação e a analisar criticamente os resultados obtidos, contribuindo para o desenvolvimento de projetos de pesquisa, inovação e controle de qualidade em processos industriais.</p> <p><b>Justificativa:</b> A disciplina Métodos Termoanalíticos é fundamental para a formação de profissionais e pesquisadores que atuam nas áreas de Engenharia, Ciência dos Materiais, Química e correlatas, permitindo a compreensão aprofundada das transformações físicas e químicas que ocorrem em materiais sob a ação da temperatura. A utilização de técnicas como Termogravimetria (TG), Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC), Análise Térmica Diferencial (DTA), Análise Térmica Dinâmico-Mecânica (DMTA) e Dilatometria (DL) é essencial para a caracterização térmica de materiais, possibilitando a avaliação de estabilidade térmica, transições de fase, decomposição, comportamento mecânico em função da temperatura e propriedades de expansão térmica. O conhecimento e domínio desses métodos modernos são indispensáveis no desenvolvimento de novos materiais, no controle de qualidade de processos industriais e na pesquisa científica de ponta. Algumas atividades poderão ser desenvolvidas utilizando metodologias ativas de ensino, com o uso de computadores, de forma segura e sem custos adicionais. Neste sentido, pode-se optar também pela experimentação com o auxílio dos softwares gratuitos e de plotagem de gráficos e análises que podem ser facilmente manipulados pelo aluno em seu ambiente residencial.</p> <p><b>Conteúdo programático:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Aspectos das técnicas termoanalíticas e aplicações;</li> <li>Termogravimetria (TG): Introdução e Fundamentos da técnica. Termobalança. Termogravimetria derivada (DTG). Fatores que afetam as curvas TG. Aplicações da Termogravimetria. Interpretação de curvas TG/DTG;</li> </ol>		

3. Análise térmica Diferencial (DTA) e Calorimetria exploratória diferencial (DSC): Introdução e Aspectos históricos. Princípio de funcionamento dos Instrumentos. Fatores que afetam as curvas DTA e DSC. Diferenças entre DTA e DSC. Aplicações da Análise térmica Diferencial (DTA) e Calorimetria exploratória diferencial (DSC). Interpretação de Curvas DTA e DSC.
4. Análise térmica dinâmico-mecânica (DMTA): introdução e fundamentos da técnica. Aplicações da técnica e interpretação de dados.
5. Dilatometria: fundamentos da técnica. Contração e compressão e corpos. Principais tipos de dilatação. Aplicações. Interpretação de dados.

**Método de avaliação:** Será utilizado um sistema de avaliação contínua: A (média das atividades gerais); S (média dos seminários/provas); R (atividade de revisão).

Nota única =  $0,3x(A) + 0,4x(\text{Nota S}) + 0,2x(\text{Nota R})$

Avaliação: Nota Única.

**REFERÊNCIAS:**

**Básicas:**

1. MOTHE, C. G.; AZEVEDO, A. D. **Análise térmica dos Materiais**. São Paulo: Artliber, 2009. 325 p.
2. YANG, L. **Materials characterization: Introduction to Microscopic and Spectroscopic Methods**. 2 Ed. Singapura: Wiley-VCH, 2013.
3. IANOSHIRO, M. G. **Princípios Básicos da Termogravimetria e Análise Térmica Diferencial/Calorimetria Exploratória Diferencial**. Araraquara: Giz Editorial. 2004.
4. BROWN, M. E. (Ed.). **Introduction to thermal analysis: techniques and applications**. 2nd ed. Dordrecht: Springer, 2001.

**Complementares:**

1. CANEVALORO Jr. S. V. **Técnicas de Caracterização de Polímeros**. São Paulo: Artliber, 2004. 448p.
2. WENDLANDT, W. W. **Thermal analysis**. 3rd ed. New York: John Wiley & Sons, 1986.
3. SKOOG, D. A.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R. **Princípios de análise instrumental**. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

## FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA

DADOS DO COMPONENTE			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM 1082 - Tratamentos Térmicos de Ligas Ferrosas e Não Ferrosas		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	hs	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	( x ) disciplina      ( ) atividade
	45	<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	( ) sim      ( x ) não
<b>EMENTA:</b>	<p>Introdução aos tratamentos térmicos – Tratamentos térmicos de ligas ferrosas – Recozimento – Normalização – Austenitização – Têmpera – Revinido – Austêmpera – Martêmpera – Tratamentos térmicos de metais não ferrosos e suas ligas.</p> <hr/> <p><b>Objetivo:</b> Capacitar os alunos no segmentos dos tratamentos térmicos aplicados às ligas ferrosas e não ferrosas.</p> <p><b>Justificativa:</b> O conhecimento e a expertise nos tratamentos térmicos das ligas ferrosas e não ferrosas é de primordial importância para a formação de mestres e doutores da engenharia mecânica e de materiais.</p> <p><b>Conteúdo programático:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução</li> <li>2. Tratamentos térmicos: nomenclatura, aplicações e características de fabricação</li> <li>3. Tipos de tratamentos térmicos: recozimento, normalização, têmpera, revenimento, austêmpera, martêmpera e coalescimento</li> <li>4. Tratamentos termo-químicos: cementação, nitretação, cianetração</li> <li>5. Aplicações de tratamentos térmicos a aços: diagrama Fe-C, curvas TTT e TRC</li> <li>6. Tratamento térmicos de ligas não ferrosas: alumínio, cobre, magnésio, titânio.</li> <li>7. Tratamentos de Superfície</li> <li>8. Equipamentos e atmosferas de tratamentos térmicos</li> </ol> <p><b>Método de avaliação:</b> Média aritmética de dois exercícios escolares.</p>		
<b>REFERÊNCIAS:</b>	<p>[1] CHIAVERINI, V. – <i>Tratamentos Térmicos das Ligas Metálicas</i>. 1a. ed., Editora Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais, São Paulo-SP, 2003.</p> <p>[2] Paulo Sergio de Freitas - <i>Tratamento Térmico dos Metais</i> - Editora: SENAI - SP EDITORA.</p> <p>[3] ASM Handbook – Heat Treatment – Volume 4, 1991.</p> <p>[4] William D. Callister Jr. e David G. Rethwisch – <i>Ciência e Engenharia de Materiais – Uma Introdução</i> – Editora LTC – Oitava Edição - 2008.</p> <p>[5] William F. Smith e Javad Hashemi – <i>Fundamentos de Engenharia e Ciência dos Materiais</i> – Editora McGraw-Hill – Quinta Edição – 2012.</p> <p>[6] André Luiz V. da Costa e Silva e Paulo Roberto Mei – <i>Aços e Ligas Especiais</i> - Editora Edgard Blucher – 2ª. Edição revista e ampliada – 2006.</p>		

## FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA

DADOS DO COMPONENTE			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM 1083 - Fundamentos de Aprendizado de Máquina		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	hs	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> disciplina <input type="checkbox"/> atividade
	45	<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
<b>EMENTA</b>	<p>O Aprendizado de Máquina (<i>Machine Learning</i>) é o estudo de métodos capazes de aprender automaticamente padrões a partir de dados, com o objetivo de fazer previsões ou tomar decisões. Esta disciplina cobre fundamentos estatísticos, computacionais e teóricos de aprendizado de máquina, incluindo tanto métodos clássicos quanto técnicas contemporâneas de aprendizado supervisionado e não supervisionado, modelos probabilísticos, aprendizado profundo, otimização, regularização, inferência aproximada e escalabilidade para grandes dados.</p> <p><b>Objetivo:</b> Capacitar o aluno na resolução de problemas de engenharia envolvendo aplicações baseadas em aprendizado de máquina.</p> <p><b>Justificativa:</b> O aprendizado de máquina é central à pesquisa e aplicações em inteligência artificial, ciência de dados, estatística, econometria, visão computacional, processamento de linguagem natural, robótica, e muitas áreas multidisciplinares. No contexto atual da engenharia é essencial que o aluno compreenda não apenas como aplicar os algoritmos, mas também seus fundamentos teóricos: quando e por que eles funcionam (ou falham), quais são os trade-offs envolvidos (ex: generalização vs. overfitting), como ajustar hiperparâmetros, e como lidar com grandes volumes de dados ou restrições computacionais.</p> <p><b>Conteúdo programático:</b></p> <p><b>1 - Introdução e paradigmas básicos</b></p> <p>1.1 - Definição de aprendizado de máquina; supervised vs unsupervised vs aprendizagem por reforço (introdução)</p> <p>1.2 - Exemplos de aplicações reais</p> <p>1.3 - Pré-requisitos matemáticos: álgebra linear, cálculo, probabilidade e estatística básica</p> <p><b>2 - Modelos lineares e regressão</b></p> <p>2.1 - Regressão linear; regressão múltipla</p>		

2.2 - Regressão logística (classificação)

2.3 - Máxima verossimilhança (MLE) e máxima a posteriori (MAP)

### **3 - Regularização, generalização e validação**

3.1 - Overfitting vs underfitting

3.2 - Regularização L1, L2; penalizações; penalização via normas

3.3 - Cross-validation; métricas de performance; curvas ROC, precisão/recall

### **4 - Classificadores clássicos e métodos baseados em árvores**

4.1 - K-nearest neighbours (KNN)

4.2 - Naive Bayes

4.3 - Árvores de decisão, ensemble methods: bagging, random forests, boosting

### **5 - SVM e métodos de kernel**

5.1 - Máquinas de vetor de suporte (Support Vector Machines)

5.2 - Núcleos (kernels): definição, Gram matrix, kernel trick

### **6 - Redes neurais e aprendizado profundo**

6.1 - Perceptrons, redes multicamadas, função de ativação, backpropagation

6.2 - Otimização: gradiente descendente (SGD), variantes, inicialização, batch vs mini-batch

6.3 - CNNs, RNNs, arquiteturas modernas

### **7 - Aprendizado não supervisionado**

7.1 - Clustering: K-means, hierárquico, etc.

7.2 - Redução de dimensionalidade: PCA, SVD

7.3 - Multidimensional Scaling

7.4 - Modelos com variáveis latentes

### **8 - Modelos probabilísticos e Bayesianismo**

8.1 - Introdução aos métodos Bayesianos: prior, posterior, prior conjugado

8.2 - Processos Gaussianos (Gaussian Processes)

8.3 - Inferência Bayesiana aproximada e exata

### **9 - Questões avançadas**

	<p>9.1 - Otimização para deep learning; eficiência computacional, diferenciação automática (automatic differentiation)</p> <p>9.2 - Escalabilidade e algoritmos para grandes datasets</p> <p>9.3 - Robustez, interpretabilidade, fairness, privacidade</p> <p>9.4 - Teoria de decisão estatística; limites de aprendizagem, taxas de convergência</p> <p><b>Projeto / prática / avaliação</b></p> <p>Trabalho prático com implementação de alguns dos métodos</p> <p>Comparação empírica entre modelos</p> <p>Ajuste de hiperparâmetros</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Apresentação e discussão de artigos recentes relevantes</li> </ul> <p><b>Método de avaliação:</b> Trabalhos práticos, Estudos de comparação entre modelos, avaliação de ajustes de hiperparâmetros. O conceito final será uma média das notas das atividades.</p>
<p><b>REFERÊNCIAS:</b></p>	<p><b>Básicas:</b></p> <p>Bishop, C. M. <i>Pattern Recognition and Machine Learning</i>. Springer, 2006.</p> <p>Murphy, K. P. <i>Machine Learning: A Probabilistic Perspective</i>. MIT Press, 2012.</p> <p>Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A. <i>Deep Learning</i>. MIT Press, 2016.</p> <p><b>Complementares:</b></p> <p>Ripley, B. D. <i>Pattern Recognition and Neural Networks</i>. Cambridge University Press, 1996.</p> <p>James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, R. <i>An Introduction to Statistical Learning</i>. Springer, 2013.</p> <p>MARSLAND, S. <i>Machine learning: An algorithmic perspective</i>. CRC Press, 2011.</p>

## FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA

DADOS DO COMPONENTE			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM 1084 - Hidrogênio Verde e Descarbonização		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	hs	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	( <input checked="" type="checkbox"/> ) disciplina      (    ) atividade
	45	<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	(    ) sim                      ( <input checked="" type="checkbox"/> ) não
<b>EMENTA</b>	<p>Energias Renováveis integradas ao H2V, Rotas de produção de hidrogênio, Sistemas Eletrolisadores, Armazenamento e Transporte, economia do H2V, Segurança na indústria do H2V, Tecnologias de Captura e Armazenamento de Carbono, Conversão de CO<sub>2</sub> em combustíveis sintéticos.</p> <p><b>Objetivo:</b> Capacitar o aluno na resolução de problemas de engenharia envolvendo a indústria do Hidrogênio Verde e processos de Descarbonização</p> <p><b>Justificativa:</b> O Hidrogênio Verde (H2V) é um importante vetor energético que será chave para a transição energética mundial. O Brasil dada sua matriz energética com base renovável torna-se um dos grandes protagonistas para essa transição energética. Esta disciplina apresenta oportunidades e desafios da indústria H2V, atendendo à demanda de capacitação dos estudantes na resolução de problemas reais enfrentados pela transição energética. A disciplina conta com aulas práticas de simulação CFD e FEA aplicados ao H2V bem como aulas no laboratório para montagem e operação de eletrolisadores.</p> <p><b>Conteúdo programático:</b></p> <p>1 – Introdução ao hidrogênio: Histórico; produção , aplicações e Perspectivas futuras.</p> <p>2 – Energias Renováveis integradas ao H2V.</p> <p>2.1 – Cenário da energia eólica no Brasil e no mundo.</p> <p>2.2 – Cenário da energia solar fotovoltaica no Brasil e no mundo.</p> <p>2.3 – Outras fontes renováveis na aplicação</p> <p>2.4 – Integração das energias renováveis com a indústria do H2V</p> <p>3 – Rotas de produção do Hidrogênio;</p> <p>3.1 – Visão geral dos processos de eletrólise;</p> <p>3.2 – Comparação das propriedades da tecnologia;</p> <p>3.3 – Fatores do local e requisitos de água;</p> <p>3.4 – Projeto de eletrolisadores ;</p>		



- 3.5 - Materiais eletrocatalisadores para a produção de H<sub>2</sub>;
- 3.6 - Novos arranjos de eletrolisadores;
- 3.7 - Processos de purificação do H<sub>2</sub>;
- 3.8 – Economia dos eletrolisadores.
  
- 4 – Armazenamento e Transporte
- 4.1 – Armazenamento de H<sub>2</sub> em estado líquido e gasoso
- 4.2 – Princípios básicos de criogenia
- 4.3 – Fragilização do aço
- 4.4 - Materiais compósitos aplicados a cilindros de armazenamento;
- 4.5 – Adsorção de H<sub>2</sub> em hidretos metálicos
- 4.6 - Adsorção de H<sub>2</sub> em novos materiais
- 4.7 – Misturas de gases com H<sub>2</sub> para transporte em gasodutos
- 4.8 – Transporte de H<sub>2</sub> via caminhões, navios, gasodutos e outras formas
  
- 5 - Outras aplicações envolvendo H<sub>2</sub>V
- 5.1 - Produção de combustíveis sintéticos
- 5.2 - Produção de fertilizantes
- 5.3 - Hidrogênio na produção do “aço verde”.
  
- 6 – Dióxido de Carbono
- 6.1 – Fontes de emissão
- 6.2 – Propriedades Físico-Químicas
- 6.3 – Tecnologias para o tratamento do CO<sub>2</sub> como poluente
  
- 7 – Tecnologias para Captura, Concentração e Armazenamento do CO<sub>2</sub>
- 7.1 – Sistemas de Absorção
- 7.2 – Separação por membranas
- 7.3 – Dissolução em solventes e soluções
- 7.4 – Armazenamento Geológico
- 7.5 – Sequestro em aquíferos salinos
  
- 8 – Conversão do CO<sub>2</sub> em combustíveis e outros produtos
- 8.1 – Conversão termocatalítica
- 8.2 – Processo de Fischer-Tropsch
- 8.3 – Processo eletrocatalíticos de redução do CO<sub>2</sub>
- 8.4 – Técnicas de análise dos produtos.

**Método de avaliação:** Avaliação teórica de conceitos fundamentais; Atividades Experimentais em bancada com eletrolisador PEM e processos eletrocatalíticos; Apresentação de trabalho final no formato de artigo científico ou patente. A nota será a média aritmética das três avaliações.

**REFERÊNCIAS:**

**Básicas:**

- Yang, M., Hou, J. Green Hydrogen Production by Water Electrolysis. CRC Press. Estados Unidos, 2024.
- Muhsen, H., Allaham, A., Al-Mahmodi, M., Tarawneh, R., Alkhraibat, A., Al-Halhouli, A. (n.d.). Fundamentals of Green Hydrogen Supply Chain and Power-to-X. (n.p.): CRC Press. 328 p., 2025.
- Smit, Berend, et al. Introduction to Carbon Capture and Sequestration. Singapura,

Imperial College Press, 2014.

Shah, Y. T. CO2 Capture, Utilization, and Sequestration Strategies. CRC Press, 2022.

**Complementar:**

IEA (2019), *The Future of Hydrogen*, IEA, Paris. Acesso em:

<https://www.iea.org/reports/the-future-of-hydrogen>.

Panchenko, V. A., Daus, Y. V., Kovalev, A. A., Yudaev, I. V. Litti, Y. V. Prospects for the production of green hydrogen: Review of countries with high potential, *International Journal of Hydrogen Energy*, Volume 48, Issue 12, 2023, Pages 4551-4571.

Zhang, Z. CO2 Conversion and Utilization: Photocatalytic and Electrochemical Methods and Applications. Alemanha, Wiley, 2023.

## FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE

<b>NOME DO PROGRAMA:</b>	Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica
<b>CENTRO:</b>	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA

DADOS DO COMPONENTE			
<b>NOME DO COMPONENTE:</b>	PEM 1085 - Fundamentos de Fenômenos de Superfície		
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	hs	<b>TIPO DE COMPONENTE:</b>	( <input checked="" type="checkbox"/> ) disciplina      (   ) atividade
	45	<b>COMPONENTE FLEXÍVEL:</b>	(   ) sim                      ( <input checked="" type="checkbox"/> ) não
<b>EMENTA</b>	<p>Estudo dos fundamentos e da importância da tribologia aplicada à engenharia. Compreensão dos fenômenos de atrito, desgaste e lubrificação em sistemas mecânicos. Estudo das propriedades superficiais e da topografia das superfícies. Tipos de lubrificação e propriedades dos lubrificantes. Técnicas de caracterização e mitigação do desgaste. Conceito e Relevância da Corrosão. Mecanismos de Corrosão. Eletroquímica Aplicada aos Processos Corrosivos. Abordagem cinética da corrosão. Heterogeneidades responsáveis pela corrosão eletroquímica. Meios corrosivos. Formas de corrosão. Métodos de Controle da Corrosão (Revestimentos Anticorrosivos; Inibidores de Corrosão; Proteção Catódica; Proteção Anódica). Métodos de Monitoramento e Caracterização da Corrosão.</p> <p><b>Objetivo:</b> Capacitar o aluno na resolução de problemas de engenharia envolvendo fenômenos de superfície, tais como atrito e corrosão.</p> <p><b>Justificativa:</b> Fenômenos de superfície são um grande desafio dentro da engenharia mecânica, seja nos processos de modificação de superfície de materiais para aplicações específicas, seja no processo de prevenção e monitoramento de fenômenos de desgasta e corrosão.</p> <p><b>Conteúdo programático:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução à tribologia: conceito, origem e importância na engenharia moderna.</li> <li>2. Natureza e propriedades das superfícies em contato.</li> <li>3. Topografia das superfícies: rugosidade, forma e orientação.</li> <li>4. Fundamentos do atrito: leis de Coulomb, atrito estático e dinâmico.</li> <li>5. Tipos de atrito e fatores que o influenciam.</li> <li>6. Análise dos mecanismos de desgaste: abrasivo, adesivo, erosivo e por fadiga.</li> <li>7. Técnicas de caracterização de desgaste e falhas de superfícies.</li> <li>8. Lubrificantes: tipos de lubrificação, propriedades dos lubrificantes.</li> <li>9. Conceito e Relevância da Corrosão: Conceitos Introdutórios.</li> <li>10. Mecanismos de Corrosão: eletroquímica, química e eletrolítica.</li> <li>11. Eletroquímica Aplicada aos Processos Corrosivos.</li> <li>12. Abordagem cinética da corrosão: Velocidade de corrosão, polarização e passivação;</li> <li>13. Heterogeneidades responsáveis pela corrosão eletroquímica: Pilha de aeração diferencial, pilha de concentração, pilha de temperatura, defeitos cristalinos e</li> </ol>		

tensões aplicadas ou residuais.

14. Meios Corrosivos: Atmosfera, solo, água do mar, águas naturais, produtos químicos, ambientes industriais etc.
15. Métodos de controle da Corrosão: Revestimentos anticorrosivos (metálicos e não metálicos), inibidores, proteção catódica; proteção anódica e ensaios de análise/monitoramento da corrosão.
16. Métodos de Monitoramento da Corrosão: Introdução aos ensaios eletroquímicos para análise de corrosão; ensaios gravimétricos e ensaios acelerados.

**Método de avaliação:** Atividade Experimental em bancada; Apresentação de trabalho final no formato de artigo científico ou patente. A nota será a média aritmética das avaliações.

**REFERÊNCIAS:**

**Básicas:**

BHUSHAN, B. *Introduction to Tribology*. 2ª ed. Wiley, 2013.

HUTCHINGS, I. M. *Tribology: Friction and Wear of Engineering Materials*. CRC Press, Boca Raton, USA, ISBN-13: 978-0340561843, 273 p., 1992.

GENTIL, V. atualização Ladimir José de Carvalho. *Corrosão*. 7ª ed. Rio de Janeiro Livros técnicos e científicos, 2022.

JAMBO, H. C. M.; FÓFANO, S. *Corrosão – Fundamentos, Monitoração e Controle*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda., 2008.

**Complementares:**

ZUM GAHR, KARL-HEINZ. *Microstructure and Wear of Materials*. *Tribology Series*, v.10, Elsevier, ISBN-13: 978-0444427540, 560 p, 1987.

WILLIAMS, J. A. *Engineering Tribology*. Oxford Science Publications, 488p. 1996.

Cambridge Course on Tribology, Friction, Lubrication and Wear. University of Cambridge, Program for Industry, 1998.

ROBERGE, R. R. *Corrosion Inspection and Monitoring*. Wiley-Interscience, 2007.

POPOV, B. N. *Corrosion Engineering - Principles and Solved Problems*. Elsevier, 2015.

DURING, E. D. D. *Corrosion Atlas*. Elsevier, 2018.