



Ministério da Educação  
Universidade Federal do Ceará  
Pró-Reitoria de Graduação

PROGRAMA DE DISCIPLINA

1. Curso: Engenharia Mecânica	2. Código: 21
-------------------------------	---------------

3. Modalidade(s):	Bacharelado	X	Licenciatura	
	Profissional		Tecnólogo	
4. Currículo(Ano/Semestre): 2005.1				

5. Turno(s):	Diurno	X	Vespertino		Noturno	
--------------	--------	---	------------	--	---------	--

6. Unidade Acadêmica: Centro de Tecnologia
--

7. Departamento: Engenharia Mecânica e de Produção
--

8. Código PROGRAD:	TE159
9. Nome da Disciplina:	Fundição e Soldagem

10. Pré-Requisito(s):	Materiais para Engenharia
-----------------------	---------------------------

11. Carga Horária/Número de créditos:			
Duração em semanas	Carga Horária Semanal		Carga Horária Total
	Teóricas: 32	Práticas:	32
Número de Créditos: 02		Semestre:	

12. Caráter de Oferta da Disciplina:			
Obrigatória:	X	Optativa:	

13. Regime da Disciplina:			
Anual:	X	Semestral:	

14. Justificativa:
Dentre os principais processos de fabricação existentes, os processos de fundição e de soldagem têm destaque especial. No Brasil, a importância destes processos de fabricação segue a tendência mundial e diversos setores da indústria empregam a soldagem como um meio de produção. Considerando as indústrias locais, são várias as empresas situadas na nossa região (ESMALTEC, MECESA, DURAMETAL, GERDAU, Aço Cearense, INACE, PETROBRÁS, MARCOSA, METALIC etc) que empregam processos de fundição ou de soldagem em um ou mais estágios de

fabricação.

Várias universidades já disponibilizam as disciplinas específicas para os Processos de Fundição e Soldagem na Grade Curricular do Curso de Engenharia Mecânica (UFU, UFSC, COPPE, UFMG, UFRJ etc) por reconhecerem a importância do conhecimento geral destes processos para preparação do futuro engenheiro junto às empresas do setor de fabricação. Acrescenta-se ainda, que os processos de fundição e soldagem oferecem oportunidade, ao aluno, de aplicação direta dos conhecimentos gerais em termodinâmica, metalurgia e projeto.

Neste contexto, em virtude da lacuna existente na grade curricular do Curso de Engenharia Mecânica da Universidade Federal do Ceará, no que diz respeito aos processos de soldagem, propõe-se que seja criada a disciplina intitulada Fundição e Soldagem cuja ementa é descrita neste documento.

#### 15. Ementa:

1. Apresentação da disciplina e introdução.
2. Aspectos gerais dos processos de fundição: projeto e execução das etapas envolvidas.
3. Aspectos metalúrgicos dos processos de fundição.
4. Tipos de ligas empregadas para fundição.
5. Classificação e abordagem dos principais processos de fundição.
6. Aspectos gerais dos processos de soldagem.
7. Classificação e abordagem dos principais processos de soldagem por fusão e por pressão.
8. Principais aspectos operacionais e metalúrgicos dos processos de soldagem.
9. Processo de soldagem MIG/MAG.
10. Processo de soldagem a Eletrodos Revestidos.
11. Processos de soldagem TIG e Plasma.
12. Processo de soldagem a Arame Tubular.
13. Processo de soldagem a Arco Submerso.

#### 16. Descrição do Conteúdo:

Unidades e Assuntos das Aulas Teóricas	Semana	Nº de Horas-aulas
1. Apresentação da disciplina e introdução. Abordagem: tipos de processos de fabricação. Importância dos processos de fundição e de soldagem: econômica x tecnológica. Tendência mundial. Classificação dos processos de fundição e de		

<p>soldagem.</p>		
<p>2.Aspectos gerais dos processos de fundição: projeto e execução das etapas envolvidas. Abordagem: projeto da peça fundida. Projeto e confecção do modelo. Projeto e confecção do molde. Fusão do metal. Vazamento. Desmoldagem, limpeza e rebarbação. Controle de qualidade final.</p>		
<p>3.Aspectos metalúrgicos dos processos de fundição. Abordagem: formas de solidificação. Impurezas e segregações. Contração. Geração de gases e porosidades.</p>		
<p>4.Tipos de ligas empregadas para fundição. Abordagem: tipos e materiais ferrosos e não ferrosos empregados para fundição. Tipos de ferro fundido.</p>		
<p>5.Classificação e abordagem dos principais processos de fundição. Abordagem: processos de fundição permanente e não permanente. Moldagem por areia. Moldagem plena. Processo CO<sub>2</sub>. Processos de precisão. Processos em molde cerâmico. Processos sob pressão. Processos de fundição contínua. Tipos de enchimento: gravidade, pressão, centrifugação e vácuo.</p>		
<p>6.Aspectos gerais dos processos de soldagem. Abordagem: Princípios básicos da soldagem. Aspectos operacionais e econômicos. Comparação da soldagem com demais processos de fabricação: vantagens x desvantagens.</p>		
<p>7.Classificação e abordagem dos principais processos de soldagem por fusão e por pressão. Abordagem: classificação e descrição geral dos processos de soldagem por pressão (forjamento; explosão; ultrassom e fricção) e por fusão (laser; feixe de elétrons; aluminotermia; resistência; arco voltaico).</p>		
<p>8.Principais aspectos operacionais e metalúrgicos dos processos de soldagem. Abordagem: fontes de energia para a soldagem (características estáticas e dinâmicas, regime de carga). O arco voltaico de soldagem (regiões e fenômenos físicos envolvidos). Transferência metálica (tipos e técnicas de controle) e consumo do eletrodo. Energia de soldagem. Zona Afetada Termicamente (ZAC). Análise das regiões da ZAC e do metal base soldado.</p>		
<p>9.Processo de soldagem MIG/MAG. Introdução. Características gerais. Vantagens e limitações. Variáveis do processo. Equipamentos. Consumíveis. Aplicações e defeitos mais comuns de soldas.</p>		
<p>10.Processo de soldagem a Eletrodos Revestidos. Introdução. Características gerais. Vantagens e limitações. Variáveis do processo. Equipamentos. Consumíveis. Aplicações e defeitos mais comuns de soldas.</p>		
<p>11.Processos de soldagem TIG e Plasma. Introdução. Características gerais. Vantagens e limitações. Variáveis do processo. Equipamentos. Consumíveis. Aplicações e defeitos mais comuns de soldas.</p>		
<p>12.Processo de soldagem a Arame Tubular. Introdução. Características gerais. Vantagens e limitações.</p>		

Variáveis do processo. Equipamentos. Consumíveis. Aplicações e defeitos mais comuns de soldas.		
13. Processo de soldagem a Arco Submerso. Introdução. Características gerais. Vantagens e limitações. Variáveis do processo. Equipamentos. Consumíveis. Aplicações e defeitos mais comuns de soldas.		
14. Brasagem, Solda branda e corte térmico de metais. Introdução. Características gerais. Vantagens e limitações. Variáveis do processo. Equipamentos. Consumíveis. Aplicações e defeitos mais comuns de soldas.		

Unidades e Assuntos das Aulas Práticas	Semana	Nº de Horas-aulas
1.		

<b>17. Bibliografia Básica:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chiaverini, V., Tecnologia Mecânica, Processos de Fabricação e Tratamento, Mc Graw-Hill, 2ª edição, São Paulo, 1986.</li> <li>• Soldagem e Técnicas Conexas, Ivan Guerra Machado, Editado pelo autor, 1996.</li> <li>• Dieter, G. E., Metalurgia Mecânica, Editora Guanabara Dois, 2ª edição, 1981.</li> <li>• Kalpakjian, S., Manufacturing Processes for Engineering Materials, Addison-Wesley Publishing Company, 1ª edition, 1995.</li> <li>• Soldagem e Técnicas Conexas, Ivan Guerra Machado, Editado pelo autor, 1996.</li> <li>• Soldagem – Processos e Metalurgia, Emílio Wainer, Sérgio Brand et al., Editora Edgard Blücher Ltda, 1992.</li> <li>• Advanced Welding, Stuart Gibson, Editora Macmillan Press, U.K., 1997.</li> <li>• Advanced Welding Process, J. Norrish, IOP Publishing Ltd., 1992.</li> </ul>

<b>18. Bibliografia Complementar:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welding Principles and Applications, 4<sup>th</sup> Edition, Larry Jeffus, Editora Pelmar Publishers, 1998.</li> <li>• Modern Welding Technology, 4<sup>th</sup> Edition, Howard B. Cary, Editora Prentice Hall, 1997</li> <li>• Welding Handbook, 8<sup>th</sup> edition, Volumes 1 a 3, AWS, 1996.</li> <li>• ASM Handbook, Volume 6 - Welding and Brazing, ASM, 1996.</li> </ul>

<b>19. Avaliação da Aprendizagem:</b>

<b>20. Observações:</b>
<p>A ementa descrita deve proporcionar ao aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• o conhecimento dos principais processos de fundição;</li> </ul>

- o entendimento das principais considerações metalúrgicas dos processos de fundição
- a capacitação para identificar as principais aplicações e características dos produtos fundidos
- as noções básicas de projeto de peças fundidas.
- o conhecimento dos principais processos de soldagem por pressão e por fusão;
- o conhecimento dos principais fenômenos metalúrgicos da soldagem.
- o entendimento dos fenômenos físicos da soldagem;
- a capacitação para identificar as relações existentes entre os parâmetros de soldagem e a geometria da solda;
- a capacitação para identificar as relações existentes entre os parâmetros de soldagem e a estabilidade do arco voltaico;

21. Aprovação do Colegiado da Coordenação do Curso:	
Nº da ata da Reunião: _____/_____/_____	Data de Aprovação: ____/____/____
 _____ Coordenador(a) de curso (Assinatura e Carimbo)	

22. Aprovação do Colegiado Departamental:	
Nº da ata da Reunião: _____/_____/_____	Data de Aprovação: ____/____/____
 _____ Chefe(a) do Departamento (Assinatura e Carimbo)	

23. Aprovação do Conselho de Centro/Faculdade/Instituto/Campus:	
Nº da ata da Reunião: _____/_____/_____	Data de Aprovação: ____/____/____
 _____ Diretor(a) (Assinatura e Carimbo)	

24. Aprovação do Conselho de Ensino, Pesquisa e Ensino:	
Nº da ata da Reunião: _____/_____/_____	Data de Aprovação: ____/____/____
 _____ Presidente(a) do Conselho (Assinatura e Carimbo)	