



FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

CÓDIGO:	COMPONENTE CURRICULAR: FUNDIÇÃO E SOLDAGEM	
UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE: Faculdade de Engenharia Mecânica		SIGLA: FEMEC
CH TOTAL TEÓRICA: 60 horas	CH TOTAL PRÁTICA: 15 horas	CH TOTAL: 75 horas

1. OBJETIVOS

Promover a formação de um engenheiro com conhecimento básico amplo nas áreas de soldagem e fundição para que ele/ela conseguir diferenciar os principais processos de soldagem e de fundição e escolher o mais adequado para cada aplicação específica.

2. EMENTA

Parte 1: Soldagem. Principais processos de soldagem, corte térmico e operações afins, fontes de energia, consumíveis, outros equipamentos e acessórios. Os princípios atuantes nos processos de soldagem por fusão e por pressão para prever as correlações básicas entre os parâmetros de soldagem e suas ações sobre a junta soldada. Escolha dos processos de soldagem e de corte os mais adequados em função das características do produto (tamanho, material) e da escala de produção. Fundamentos básicos da metalurgia da soldagem e da imposição dos ciclos térmicos sobre o material a soldar, correlacionado com a formação de trincas. Noções da engenharia e inspeção em soldagem e segurança do trabalho.

Parte 2: Fundição. Caracterização dos principais processos de fundição. Escolha do processo de fundição mais adequado em função das características do produto (material e acabamento) e do tamanho do lote.

3. PROGRAMA

1. Soldagem

1.1. Introdução: História de soldagem. Terminologia de soldagem. Classificação e caracterização dos principais processos de soldagem por fusão e por pressão. Soldagem x brasagem. Terminologia;

1.2. O arco elétrico de soldagem: Estrutura do arco e a distribuição da tensão nele. Acendimento e manutenção do arco. Geração de calor no ânodo e no cátodo. Jato de plasma. Sopro magnético. Característica estática de arco (CEA);

1.3. Fontes de energia para soldagem a arco: Classificação. Característica estática de fonte (CEF). Relação entre CEA e CEF. Ponto de trabalho. Fontes convencionais eletromagnéticas e fontes modernas eletrônicas. Regulamento de parâmetros de soldagem. Controle de comprimento de arco: interno - autoajuste do comprimento

do arco e externo – retroalimentação.Ciclo de trabalho;

1.4. Soldagem com eletrodo revestido (ER): Definição. Princípios de funcionamento. Equipamentos. Fontes de energia. Eletrodos revestidos. Vantagens e limitações;

1.5. Soldagem com eletrodo não consumível (TIG): Definição. Princípios de funcionamento. Equipamentos. Fontes de energia. Consumíveis. Vantagens e limitações;

1.6. Soldagem MIG/MAG e FCAW: Definição. Princípios de funcionamento. Equipamentos. Fontes de energia. Consumíveis. Vantagens e limitações;

1.7. Soldagem por arco submerso (SAW): Definição. Princípios de funcionamento. Equipamentos. Fontes de energia. Consumíveis. Vantagens e limitações;

1.8. Soldagem por Resistência Elétrica: Definição. Princípios de funcionamento. Soldagem a ponto, soldagem por múltiplos pontos, soldagem por costura, soldagem por faiscamento, soldagem de topo. Equipamentos. Vantagens e limitações;

1.9. Outros processos de soldagem (definição e princípios de funcionamento): Soldagem por Laser. Soldagem por Feixe de Elétrons. Soldagem oxiacetileno. Soldagem a Plasma. Soldagem por Eletroescória. Soldagem por Eletrogás. Soldagem por Aluminotermia;

1.10.Aplicação dos Processos de Soldagem para a Manufatura Aditiva: Definição da Manufatura Aditiva (MA). Vantagens e limitações. Processos de MA e aplicações típicas;

1.11. Brasagem: Definição. Princípio de funcionamento e características básicas. Brasagem fraca e brasagem forte;

1.12. Corte térmica dos metais: Corte oxiacetileno. Corte a arco-grafite. Corte a plasma. Corte a Laser. Corte por jato de água;

1.13. Metalurgia da soldagem: Ciclos térmicos da zona de solda. Formação da zona afetada pelo calor (ZAC). Defeitos em juntas soldadas;

2. Fundição

2.1. Introdução em Fundição: Solidificação. Fenômenos inerentes à solidificação (contração, formação de vazios, trincas e tensões internas). Segregação química e de impurezas. Eliminação de gases dissolvidos nos metais;

2.2. Fabricação por fundição: Regras gerais para o projeto de peças fundidas. Projeto e confecção de Modelo (modelagem): ângulo de saída; sobremetal; modelos com partes desmontáveis; marcas de macho; placa modelo; machos e caixas de macho; materiais de modelos e de machos e suas características. Projetos e confecção de moldes (moldagem): divisão de caixas; canais de enchimento: resfriadores; respiradores; massalotes; moldagem em areia; moldagem em casca (shell-molding); moldagem por CO₂; moldagem em moldes permanentes;

2.3. Processos de Fundição: Fundição em areia verde. Fundição em areia seca. Fundição em Areia Cimento. Fundição em Areia de Pega a Frio. Fundição Plena. Fundição em gesso. Fundição por coquilha (por gravidade). Fundição por cera perdida. Fundição sob pressão. Fundição por Centrifugação. Processos especiais de fundição. Equipamentos convencionais de uma fundição: fornos, carga do forno, misturadores de areia, moldadores, máquinas de limpeza. Defeitos de peças fundidas.

3. Aulas práticas de Fundição e Soldagem

3.1 Soldagem por Eletrodo Revestido: Fontes de energia e outros Equipamentos. Abertura e manutenção do arco. Regulagem dos parâmetros. Soldagem com vários tipos de eletrodos em CC- e CC+ em vários níveis de corrente. Levantamento da CEF de Fonte de Corrente Constante;

3.2 Soldagem TIG: Fontes de energia e outros equipamentos (tocha, tipo de eletrodo, etc.). Levantamento da característica estática do arco. Regulagem dos parâmetros. TIG CA e CC. Soldagem de aço (sem e com metal de adição). Soldagem de Al e de aços inoxidáveis. Sopro magnético;

3.3 Soldagem MIG/MAG e Arame Tubular: Fontes de energia e outros Equipamentos. Influência dos parâmetros (tensão do arco, velocidade de alimentação, DBCP e indutância) no arco elétrico e na transferência metálica. MIG/MAG em CC e Corrente Pulsada. Influência do tipo de gás de proteção;

3.4 Soldagem a Arco Submerso: Equipamentos. Influência dos parâmetros (tensão do arco, velocidade de alimentação, DBCP, velocidade de soldagem) no cordão;

3.5 Soldagem por resistência por ponto e de topo: Equipamentos e demonstrações;

3.6 Processos de corte térmica (equipamentos e demonstrações): Corte a Plasma. Soldagem e Corte por oxi-gás (oxi-acetileno). Corte por arco-grafite. Brasagem fraca (usando uma ferro-solda) e Brasagem forte (a gás);

3.7 Procedimento e Fundição em areia verde (disponível via vídeos didáticos);

3.8 Prática de Fundição em Areia Verde (simulação com Parafina);

3.9 Fundição em casca e em Coquilha (demonstração). Moldagem em CO₂, Fundição sob pressão, (disponíveis via vídeos didáticos).

4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Soldagem & Técnicas Conexas: Processos. Ivan Guerra Machado, 1996. (baixar em www.ct.ufrgs.br/lstc)

Marques, P.V., Modenesi, P.J. e Bracarense, Soldagem: Fundamentos e Tecnologia; , A.Q., 2005, 363 p.

Quites, A.M., Introdução à Soldagem a Arco Voltaico, Florianópolis, Ed. Soldasoft, 2002 (ISBN 85-89445- 01-1 (soldasoft@soldasoft.com.br))

Baldam, R., L. Fundição: Processos e tecnologia Correlatas, Editora Érica, 2008.

CHIAVERINI, Tecnologia Mecânica - Processos de Fabricação e Tratamento; 1986, Vol. II, 2a. Ed.

5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Campos Filho, M.P.; Davies, G.J., 1978, "Solidificação e Fundição de Metais e suas Ligas", LTC, Rio de Janeiro, Brasil.

Soldagem - Processos e Metalurgia; Wainer, E., Brandi, S.D. e Melo, F.D.H., Edit. Edgard Blücher Ltda, SP, 1992.

Soldagem MIG/MAG: melhor entendimento, melhor desempenho - Scotti, A. & Ponomarev, V., 2ª Ed., 2014.

Seção didática do site www.cimm.com.br, www.infosolda.com.br e www.esab.com.br
<http://www.demet.ufmg.br/labs/soldagem/> > TEXTOS > Processos da Soldagem; Física da Soldagem (graduação) e Fontes de Energia para Soldagem;

Reis, R.P. & Scotti, A., Fundamentos e Prática da Soldagem a Plasma, 1. ed. São Paulo: Artliber Editora, 2007. v. 1000. 147 p.

Quites, A.M., Metalurgia da Soldagem dos Aços, Ed Soldasoft, 304 p. (ISBN 978-85-89445-05-4).

Sieggel, M. et all, 1963, "Fundição", AMB, São Paulo, Brasil.

Cappello, F., 1972, "Tecnologia de la Fundición", Hoepli, Barcelona, Espanha.

Soares, G. A Fundição: Mercado, Processos e Metalurgia, Editora da UFRJ, 2000.

Seção didática do site www.cimm.com.br.

6. APROVAÇÃO

Roberto de Souza Martins

Coordenador(a) do Curso de Graduação em
Engenharia Mecânica

Elaine Gomes Assis

Diretor(a) da Faculdade de
Engenharia Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Roberto de Souza Martins, Coordenador(a)**, em 29/02/2024, às 12:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5226593** e o código CRC **63D52B21**.

Referência: Processo nº 23117.041234/2023-08

SEI nº 5226593