

Organização Curricular do Curso Superior de Tecnologia em Processos Metalúrgicos

1 DADOS LEGAIS:

Reconhecido pela Portaria 2.550 de 24 de agosto de 2004, publicada no Diário Oficial da União em 25 de agosto de 2004, página 21, seção I. Alteração de denominação, conforme portaria 150 de 22 de novembro de 2006, publicada no Diário Oficial da União em 24 de novembro de 2006, páginas 17-18, seção I.

2 PERFIL PROFISSIONAL:

- ✓ Selecionar o material metálico e a forma de processamento mais adequada para uma aplicação em função dos requisitos de desempenho do produto final;
- ✓ Planejar, controlar e supervisionar os processos de fabricação e a acabamento de produtos metálicos;
- ✓ Definir e selecionar os equipamentos e ferramentais destinados para uma linha industrial de conformação de peças metálicas;
- ✓ Definir e controlar a composição química das ligas metálicas utilizadas como o objetivo de atingir o melhor desempenho dos produtos e componentes produzidos;
- ✓ Utilizar as principais técnicas experimentais para determinação das propriedades micro e macroscópicas de materiais metálicos;
- ✓ Atuar junto a áreas de apoio, relacionadas ao processamento das diferentes ligas metálicas, buscando soluções para eventuais problemas nos equipamentos envolvidos;
- ✓ Atuar na gestão dos resíduos da indústria metalúrgica; e
- ✓ Implementar técnicas de gestão organizacional, pessoal e da qualidade.

3 VALIDADE:

Válido para todas as turmas iniciantes a partir o primeiro semestre de 2005, exceto para aqueles alunos que solicitaram expressamente a mudança de grade curricular.

4 CARGA HORÁRIA E PERÍODO PARA INTEGRALIZAÇÃO DO CURSO:

O curso possui uma carga horária de 3.200 h.a., incluindo 320 h.a. de Trabalho de Conclusão de Curso - TCC, podendo ser integralizado no mínimo em 6 no máximo em 12 semestres.

5 COMPETÊNCIAS, HABILIDADES E BASES TECNOLÓGICAS:

MÓDULO BÁSICO

CÁLCULO I - CE071

Conjunto dos números reais; funções reais e gráficos de funções elementares; limites e continuidade das funções; derivadas; diferenciação e suas aplicações; derivadas de ordem superior.

FÍSICA APLICADA - CE074

Sistemas de unidade; análise dimensional; teoria de erros; estática da partícula e do corpo rígido; cinemática da partícula e do corpo rígido; dinâmica da partícula e do corpo rígido; equipamentos de medição e medidas.; calor, trabalho e energia.

QUÍMICA GERAL E INORGÂNICA - CE076

Elementos químicos e as propriedades periódicas. Ligações químicas. Funções químicas. Reações químicas. Estequiometria. Soluções. Equilíbrio Químico. Eletroquímica. Propriedades gerais dos elementos. Notação e nomenclatura da química inorgânica.

Atividades de laboratório: Equipamentos básicos de laboratório: finalidade e utilização; Normas de segurança no laboratório; Técnicas de laboratório; Comprovação experimental de conceitos básicos da química; Preparação e padronização de soluções. Estudo da velocidade de reações químicas; Montagem e avaliação de pilhas e células galvânicas; Reatividade dos não-metais; Reatividades dos metais; Eletrodeposição de um metal sobre um substrato (Revestimento metálico).

COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO - CH059

Estudo das principais estruturas da língua portuguesa; técnicas de leitura aplicada; técnicas de redação aplicada; desenvolvimento da expressão oral; metodologia de elaboração de trabalhos acadêmicos.

DESENHO TÉCNICO - MC060

Introdução ao desenho; desenho geométrico; introdução ao desenho técnico. Normas técnicas. Sistemas de representação. Escalas. Cotagem. Projeção cilíndrica ortogonal. Sinais convencionais e supressão de vistas; desenho em esboço; leitura e interpretação. Introdução ao desenho assistido por computador (CAD).

Atividades de laboratório: Leitura e interpretação de desenho técnico mecânico; Desenhar em esboço peças modelo; Desenhar a projeção de peças em 3 vistas no 1º diedro; Desenhar a partir das vistas a perspectiva isométrica; Cotar peças em 2D; Identificar e representar nos desenhos os sinais de usinagem e acabamento superficial; e Elaborar desenhos 2D utilizando uma ferramenta CAD.

PROCESSAMENTO DE METAIS I - MA038

Histórico do desenvolvimento da indústria metalúrgica. Metalurgia extrativa do ferro. Noções gerais sobre a obtenção e conformação do aço na indústria metalúrgica. Metalurgia do alumínio primário. Metalurgia do cobre primário.

PROJETO INTERDISCIPLINAR - MA045

Perfil do Tecnólogo em Processamento de Metais; demandas da sociedade para o profissional e possíveis áreas de atuação; políticas que regulam o exercício da profissão; historicidade dos materiais metálicos; história do Tecnólogo como profissional; responsabilidades sociais que implicam no exercício da profissão.

MÓDULO METALURGIA BÁSICA

Pré-requisito: Módulo Básico

CÁLCULO II - CE072

Integrais indefinidas e definidas e suas aplicações. Equações diferenciais de 1ª ordem e suas aplicações. Equações diferenciais de 2ª ordem e suas aplicações.

INGLÊS INSTRUMENTAL - CH060

Introdução ao desenvolvimento das estratégias de leitura e estudo de estruturas básicas da língua inglês tendo como objetivo a compreensão de textos preferencialmente autênticos, gerais e específicos da área.

TERMODINÂMICA - MA047

Introdução e definições. Sistemas e Funções. Temperatura - Princípio Zero da Termodinâmica. Primeiro Princípio da Termodinâmica. Energia interna. Calor. Capacidade Térmica. Entalpia. Calor de reação. Calor de Transformação. Balanço Térmico. Segundo Princípio da Termodinâmica. Entropia. Potenciais termodinâmicos. Energia Interna. Energia livre de Gibbs.

FÍSICO-QUÍMICA - CE075

Termodinâmica de sistemas abertos. Condições de Equilíbrio. Equilíbrio térmico, mecânico e químico. Relações entre as fases. Regra das fases. Equilíbrio heterogêneo. Sistemas de um componente. Equilíbrio líquido vapor. Equilíbrio sólido líquido. Equilíbrio sólido - sólido. Sistemas binários. Processos homogêneos e heterogêneos. Teoria de Nernst. Efeito da temperatura na velocidade das reações. Equação de Arrhenius. Teoria das colisões. Teoria do complexo ativado. Teoria de difusão. Lei de Fick .

METALURGIA FÍSICA - EF021

Estrutura atômica dos Metais. Imperfeições Cristalinas. Difusão. Comportamento Mecânico dos Metais. Elementos de Teoria das Discordâncias e Mecanismos de Endurecimento. Recuperação, Recristalização e Crescimento de Grão. Diagrama Ferro-Carbono.

Atividades de laboratório: Prática de preparo de corpos de prova para ensaio metalúrgico. Identificação das principais fases da estrutura dos aços e ferros fundidos. Identificação visual e macrográfica das características das fraturas dos principais materiais e correlação com as propriedades.

ENSAIOS MECÂNICOS - MC061

Propriedades mecânicas dos metais. Normas de especificação de propriedades. Ensaio mecânicos de dureza, tração, compressão, flexão, resistência ao impacto, embutimento, fadiga. Introdução a metrologia dimensional; instrumentos de medidas e comparações.

Atividades de laboratório: Realização de ensaios de dureza; resistência a tração, compressão, flexão, embutimento.

PROCESSAMENTO DE METAIS II - MA039

Classificação dos processos de conformação de peças metálicas. Fluxograma do processo de fundição. Moldagem, Macharia. Fusão, limpeza e acabamento de fundidos. Processo de fundição e vazamento de ferrosos e não ferrosos. Fundição em coquilha. Fundição por injeção. Fundição centrífuga.

Atividades de laboratório: Confecção de molde em areia verde. Confecção de machos de areia. Fusão de ferro fundido em forno a indução. Fusão de uma liga de alumínio em forno a cadinho. Visita a fundição de não-ferrosos em molde permanente.

PROJETO INTEGRADOR - MA040

Aplicar as competências e habilidades desenvolvidas nas unidades curriculares do módulo para resolver um desafio da função profissional relacionada à Metalurgia Básica.

MÓDULO CONFORMAÇÃO MECÂNICA

Pré-requisito: Módulo Metalurgia Básica

PROCESSOS DE CONFORMAÇÃO MECÂNICA - MC063

Fundamentos metalúrgicos e mecânicos da conformação plástica. Classificação dos processos de conformação mecânica: laminação, extrusão, forjamento, trefilação, estampagem (dobramento, embutimento, corte).

Atividades de laboratório: Análise metalográfica e ensaios mecânicos de peças conformadas mecanicamente. Tratamentos térmicos de recristalização. Análise e interpretação de defeitos.

CORROSÃO E TRATAMENTOS SUPERFICIAIS - MA037

Corrosão e sua importância econômica e social. Corrosão de metais. Bases eletroquímicas da corrosão. Corrosão eletroquímica. Passivação e diagramas de Pourbaix. Métodos experimentais em corrosão. Principais tipos de ataques corrosivos dos metais. Corrosão atmosférica. Corrosão associada a tensões mecânicas. Oxidação e corrosão quente. Pré- tratamento químico e eletroquímico. Fosfatização e oleação. Zincagem ao fogo e eletrolítica. Cromagem. Anodização. Niquelação. Controle de banhos. Proteção temporária.

Atividades de laboratório: Corrosão em materiais metálicos: Cinética de corrosão metálica; Montagem de células galvânicas; e Ensaio de névoa salina. Estudos de caso. Tratamentos de superfície em peças modelo e corpos de prova.

ELETROTÉCNICA - EL074

Conceitos básicos de eletricidade: Campo elétrico. Potencial elétrico. Capacitores, indutores e resistores. Corrente elétrica. Campo magnético. Força eletromotriz induzida. Eletromagnetismo. Circuitos elétricos e magnéticos. Geradores e motores de corrente contínua e corrente alternada. Motores monofásicos. Instalações industriais. Medidas elétricas e magnéticas.

Atividades de laboratório: Identificação de resistores através do código de cores; Montar circuitos envolvendo resistores nas configurações série, paralelo, misto, bem como efetuar a medição das tensões, correntes e resistência equivalente dos mesmos; Montar circuito RL, RC, RLC e efetuar as medições de corrente, tensão, ângulo de defasagem, tempos de carga e descarga dos circuitos (neste tópico será dado ênfase no uso de um osciloscópio); e Montagem de circuito com o objetivo de comprovação da Lei de Kirchoff das tensões e correntes.

RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS - MC064

Estática; solicitações internas; reações; tensões e deformação: lei de Hooke; forças distribuídas; forças de atrito; momento de inércia; diagramas de momento fletor e esforço cortante; flexão simples; cisalhamento; torção; flambagem. Análise de falha.

TRATAMENTOS TÉRMICOS DE AÇOS - MA048

Classificação dos aços. Diagrama ferro-carbono. Curvas TTT. Elementos de liga e seus efeitos nos aços. Tratamentos térmicos dos aços; recozimento, tempera, revenido, normalização, austempera, tempera superficial. Tratamentos termoquímicos dos aços; cementação, nitretação, boretação e outros.

Atividades de laboratório: Prática de tratamentos térmicos e termoquímicos em aços carbono e aços liga. Avaliação das propriedades mecânicas e das estruturas metalográficas dos aços tratados termicamente.

TÉCNICAS DE UNIÃO - MA046

Técnicas de união mecânica; Técnicas de união com e sem interface; mecanismos de adesão; união de materiais dissimilares. Brasagem. Soldagem: história. Terminologia. Simbologia. Processos de soldagem de materiais Metálicos. Metalurgia da soldagem: problemas de macro e microestrutura. Estrutura metalográfica. Tratamentos térmicos pré e pós soldagem - tensões residuais. Controle de qualidade. Soldagem de aços carbono e baixa liga, aços inoxidáveis, ferros fundidos, alumínio e suas ligas. Cobre e suas ligas. Processo de corte. Procedimentos de Segurança e Higiene no Trabalho.

Atividades de laboratório: Soldagem de chapas metálicas. União mecânica de chapas e componentes metálicos.

PROJETO INTEGRADOR - MA041

Aplicar as competências e habilidades desenvolvidas nas unidades curriculares do módulo para resolver um desafio da função profissional relacionada à Conformação Mecânica.

MÓDULO FUNDIÇÃO DE LIGAS FERROSAS

Pré-requisito: Módulo Metalurgia Básica

PROCESSOS DE MOLDAGEM EM AREIA VERDE - EF025

Moldagem em areia verde: Composição, preparação, equipamentos, variáveis. Regeneração de areia. Defeitos de moldagem. Ensaio tecnológicos.

AÇOS FUNDIDOS E FERROS FUNDIDOS BRANCOS - EF017

Diagrama ferro-carbono metaestável. Mecanismos de solidificação. Microconstituintes. Classes de ferros fundidos brancos e aços. Efeito de elementos de liga. Método de fusão e tratamento e tratamento de liga e controle do banho fundido. Técnicas de vazamento. Avaliação de propriedades e defeitos microestruturais.

Atividades de laboratório: Prática de Fusão de ferro fundido branco e ligas de aço em forno a indução. Avaliação da composição química, propriedades e estrutura metalográfica das ligas fundidas. Tratamento térmico no processo de fundição.

FERROS FUNDIDOS CINZENTOS, NODULARES E VERMICULARES - EF019

Diagrama ferro-carbono estável. Mecanismos de solidificação. Microconstituintes. Classes de ferros fundidos. Efeito de elementos de liga. Método de fusão. Métodos de inoculação. Controle metalúrgico. Técnicas de vazamento. Avaliação de propriedades (químicas, mecânicas e metalográficas). Defeitos microestruturais.

Atividades de laboratório: Prática de Fusão de ferro fundido cinzento, nodular e vermicular em forno a indução. Acompanhamento e avaliação do processo de fusão de ferros fundidos em forno cubilô e forno rotativo através de visita a empresas da região.

PROCESSOS DE MACHARIA - EF024

Processos de Macharia: Processo CO₂/Silicato de Sódio; Processo CO₂/Resina Fenólica; Processo Shell; Processo Cura a Frio; Processo de Caixa Fria; Processo de Caixa Quente. Composição típica; mecanismos de cura; variáveis; equipamentos; aplicações; defeitos; vantagens e desvantagens; confecção de machos e corpos de prova; ensaios tecnológicos; recuperação de areia.

Atividades de laboratório: Fabricação de machos através dos diversos processos estudados. Avaliação das propriedades e características dos machos obtidos.

SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO E ENCHIMENTO - EF028

Solidificação de ligas metálicas. Requisitos para dimensionamento de massalotes: térmicos, volumétricos, distância de alimentação. Projeto de massalotes: forma, tipo e posicionamento. Projeto da ligação massalote x pescoço. Princípios básicos de dimensionamento de sistemas de canais: canais de descida, canal de distribuição, ataques. Defeitos causados por deficiência de sistemas de alimentação e enchimento

Atividades de laboratório: Confecção de moldes com diferentes modelos experimentais de canais e massalotes. Avaliação do comportamento mediante fundição.

DESENHO PARA FUNDIÇÃO - EF018

Conceituação de desenho de fundição. Simbologia e convenções de representação. Contração de fundido. Ângulos de saída. Acréscimos de usinagem. Tolerâncias de fundição. Marcações de macho. Materiais e acessórios de modelos e caixas de macho. Desenho de peças adaptadas à fundição. Desenho de modelo. Desenho de caixa de macho.

Atividades de laboratório: Fazer estudos de moldagem. Elaborar desenhos de peças simples adaptadas a fundição. Elaborar desenho de modelos e caixas de macho simples. Exercícios de leitura e interpretação de desenhos de modelos e caixas de macho.

PROJETO INTEGRADOR - MA042

Aplicar as competências e habilidades desenvolvidas nas unidades curriculares do módulo para resolver um desafio da função profissional relacionada à Fundição de Ligas Ferrosas.

MÓDULO FUNDIÇÃO DE LIGAS NÃO FERROSAS

Pré-requisito: Módulo Metalurgia Básica

PROCESSOS DE FUNDIÇÃO DE LIGAS NÃO FERROSAS - EF023

Classificação das principais ligas de não ferrosos. Mecanismos de solidificação. Diagramas de fase das principais ligas. Microconstituintes. Efeitos dos elementos base e de liga. Processo de fusão e tratamento de banho. Técnica de vazamento. Avaliação das propriedades e defeitos microestruturais do fundido.

Atividades de laboratório: Prática de fusão e produção de ligas de alumínio e ligas de cobre em forno a cadinho com aquecimento a gás. Avaliação de composição química, propriedades e estrutura metalográfica das ligas fundidas.

FUNDIÇÃO EM MOLDES PERMANENTES - EF020

Fundição em molde permanente por gravidade: funcionamento, sistema de canais, equipamentos, variáveis, material dos moldes, sistema de refrigeração dos moldes. Fundição em molde permanente a baixa pressão funcionamento, sistema de canais, equipamentos, variáveis, material dos moldes, sistema de refrigeração dos moldes. Fundição em molde permanente sob pressão: funcionamento, sistema de canais, equipamentos, variáveis, material dos moldes, sistema de refrigeração dos moldes. Procedimentos de Segurança e Higiene no Trabalho.

Atividades de laboratório: Fusão por gravidade em moldes permanentes. Visitas técnicas a empresas da região.

PROJETOS DE SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO E MOLDES - EF027

Revisão geral dos conceitos de desenho de fundição (simbologia e convenções de representação). Mecanismos de solidificação, resfriamento e contração de metais vazados ou injetados em moldes permanentes. Estudo de solidificação em moldes permanentes com simulações. Desenho/Projeto de peças adaptadas à fundição em coquilha e fundição sob pressão. Características construtivas, materiais, tratamentos e acessórios de ferramentais de fundição em coquilha e fundição sob pressão. Dimensionamento de sistemas de alimentação e desenho em esboço/projeto de coquilhas para fundição por gravidade. Dimensionamento de sistemas de alimentação e molde de uma matriz de fundição sob pressão. Defeitos de fundição relativos a deficiências do sistema de alimentação e de projeto de ferramental.

Atividades de laboratório: Desenho em esboço de peças com adaptação de suas formas à fundição em coquilha e fundição sob pressão.

PROCESSOS DE ACABAMENTO DE PEÇAS - EF022

Conceituação e fundamentação de limpeza e rebarbação após fundição. Processos de remoção de canais e massalotes em peças fundidas em fundição em areia e fundição em moldes permanentes. Processos de limpeza superficial e rebarbação de peças fundidas ou conformadas mecanicamente. Acabamentos protetivos e decorativos de produtos metalúrgicos.

Atividades de laboratório: Realizar experiências práticas utilizando diferentes parâmetros e processos de limpeza superficial. Realizar experiências práticas utilizando diferentes parâmetros e processos de acabamento superficial. Visitas a empresas para acompanhar e analisar o processos em escala real de produção industrial .

PROCESSOS ESPECIAIS DE FABRICAÇÃO - EF026

Conceituação geral de processos especiais. Metalurgia do pó. Fundição de precisão / Processo cera perdida. Processo de fundição do modelo perdido (Lost Foam).

Atividade de laboratório: Confeção de moldes com modelo padrão aplicando o processo cera perdida e processo Lost Foam. Visita a empresa para acompanhar e analisar a prática da metalurgia do pó.

FENÔMENOS DE TRANSPORTE - MC062

Escoamentos laminar e turbulento, leitos de enchimento e leito fluidizados, movimento de partículas em fluidos, medidores e vazão. Transporte de calor: condutividade térmica dos sólidos, fluidos e meios porosos, transporte de calor por convecção livre e forçada, condução de calor em sólidos, regime estacionário e transiente. Transporte de calor por radiação, transporte de calor na solidificação, comportamento térmico de leitos fluidizados. Transporte de massa: difusividade dos materiais sólidos, líquidos, gasosos e meios porosos, transferência de massa em sistemas fluidos, transporte de massa em sistemas heterogêneos. Estudo de casos industriais.

METODOLOGIA CIENTÍFICA - CH061

Ciência e tecnologia. Pesquisa bibliográfica com fundamentação teórica. Planejamento e formulação da pesquisa científica e do conhecimento tecnológico. Comunicação científica e técnica.

PROJETO INTEGRADOR - MA043

Aplicar as competências e habilidades desenvolvidas nas unidades curriculares do módulo para resolver um desafio da função profissional relacionada à Fundição de Ligas não Ferrosas.

MÓDULO GESTÃO DE RECURSOS E PROCESSOS INDUSTRIAIS

Pré-requisito: Módulos Conformação Mecânica; Fundição de Ligas Ferrosas; Fundição de Ligas não Ferrosas

GESTÃO DA QUALIDADE - QP031

Conceito de qualidade. Gestão pela qualidade total. Ferramentas estatísticas da qualidade. Métodos de melhoria contínua. Sistemas da qualidade. Normas ISO. Documentação do Sistema da Qualidade.

GESTÃO ESTRATÉGICA DE CUSTOS - AD068

Estrutura das demonstrações financeiras, Conceitos de balanço, Principais contas do balanço e demonstração de resultados, Fundamentos e conceitos de custos, Princípios de custeio de custos, custeio por absorção integral, custeio variável, Sistemas e método de custos, método dos centros de custos, custo padrão, custo baseado em atividade, composição do preço de venda para empresa industrial. Análise de custo-volume-lucro, Custeio estratégico: análise dos custos, preço e rentabilidade

GESTÃO DA PRODUÇÃO - AD066

Conceituação de PCP. Planejamento da produção. Planejamento das necessidades líquidas. Sistema de emissão de ordens. Compra, montagem e fabricação. Programação da produção. Controle da produção.

GESTÃO DE PESSOAS - AD067

As pessoas e as organizações; integração entre pessoas; estilos de comportamento; comunicação interpessoal; formação e aperfeiçoamento de equipes; chefia e liderança; motivação; conflitos interpessoais e de grupo; feedback; ética.

ESTATÍSTICA APLICADA - CE073

Probabilidade. Variáveis aleatórias. Distribuição de probabilidades. Amostragem e distribuições amostrais. Tratamento de dados.

GESTÃO AMBIENTAL - AD065

Noções de ecologia. Ecossistema. Industrialização, poluição e suas conseqüências. Poluição do solo, ar e água. Remediação e tratamento de resíduos. Geração de resíduos na cadeia produtiva da indústria de processamento de metais. Minimização e tratamento dos resíduos. Legislação ambiental. Normas ISO 14000.

PROJETO INTEGRADOR - MA044

Aplicar as competências e habilidades desenvolvidas nas unidades curriculares deste módulo e dos anteriores para resolver um desafio da função profissional relacionada à Gestão de Recursos e Processos Industriais.

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROCESSAMENTO DE METAIS - MA067

Pré-requisito: a ser desenvolvido em paralelo aos dois últimos módulos do curso

DISCIPLINA OPTATIVA

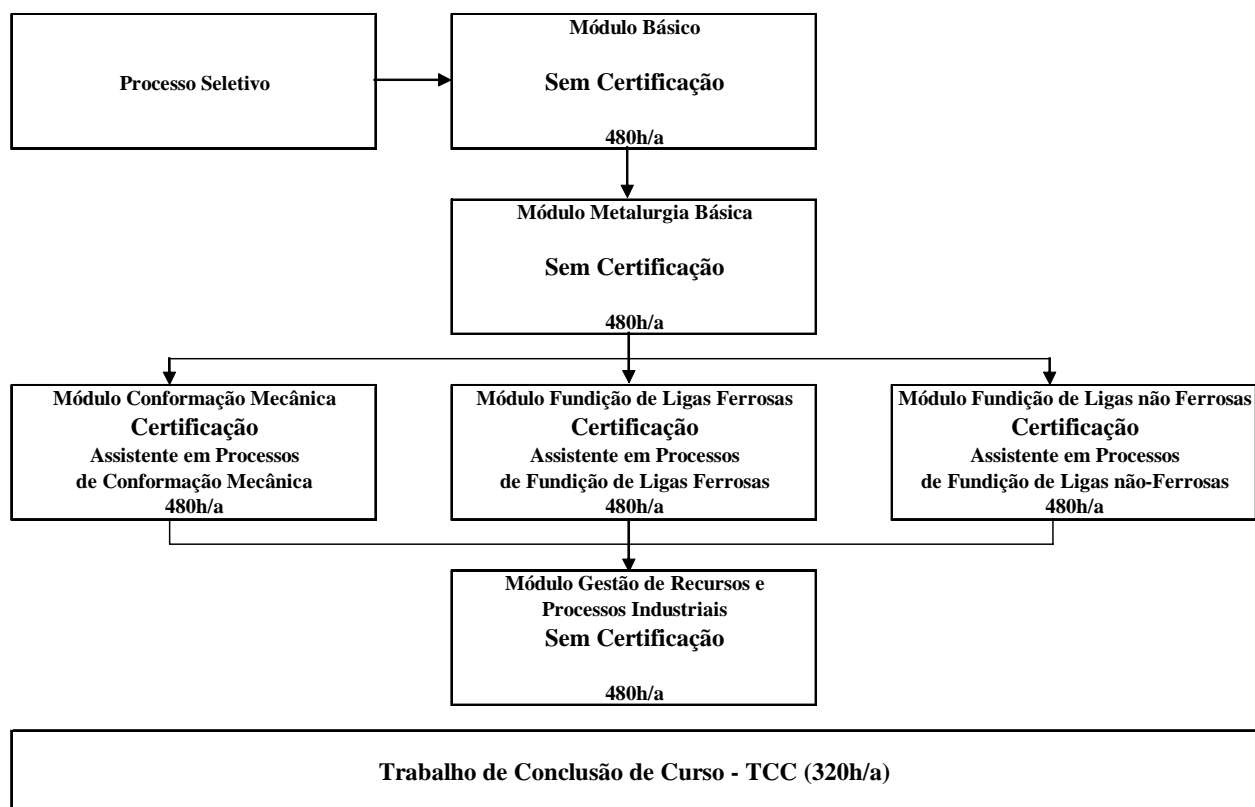
ESTÁGIO NÃO OBRIGATÓRIO - EST001

LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS - LIBRAS - CH210

Carga Horária: 40 h.a.

Língua de sinais e conceito, mais terminologia Surdo x mudo. História da educação dos surdos no Brasil e no Mundo. Alfabeto Manual. Vocabulário das Classes Semânticas (Cores, vestuários, animais, alimentos, família e outros). Gramática (pronomes, verbos e adjetivos). Vocabulário (horas, profissões, lugares públicos, lateralidade, cidades, estados, países, economia, utensílios domésticos). Sistema de transcrição para Libras. Interpretação de frases.

6 FLUXOGRAMA



7 COMPETÊNCIAS GERAIS DOS MÓDULOS COM CERTIFICAÇÃO DE QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL

- ✓ **Módulo Conformação Mecânica**
 - Certificação: Assistente em Processos de Conformação Mecânica.
- ✓ **Competências:**
 - fundamentar a tecnologia da conformação plástica de metais de modo a permitir o planejamento, acompanhamento e controle da manufatura de peças pelos processos de conformação mecânica;
 - conhecer os principais processos, ferramentais e equipamentos utilizados na manufatura de peças através de conformação mecânica;
 - correlacionar os fenômenos envolvidos nos processos de conformação mecânica com as alterações micro e macroscópicas induzidas nos materiais;
 - conhecer os princípios e conceitos fundamentais sobre corrosão metálica e tratamentos de superfície;
 - caracterizar os diferentes tipos de tratamentos superficiais e suas respectivas funções;
 - compreender os mecanismos de corrosão de metais;
 - compreender os conceitos físicos básicos relacionados à eletricidade;
 - equacionar e resolver circuitos elétricos resistivos, em corrente contínua e em corrente alternada;
 - identificar e analisar circuitos elétricos polifásicos;
 - equacionar e resolver circuitos monofásicos resistivos, indutivos e capacitivos em corrente alternada;
 - compreender o funcionamento dos motores e geradores de corrente contínua e alternada;
 - identificar as tensões e as deformações correspondentes encontradas na engenharia, em vários membros estruturais de uma maneira simples e lógica aplicando suas soluções;
 - compreender os princípios da Mecânica e sua aplicação à solução de problemas de engenharia;
 - compreender os conceitos de Tensão e Deformação e sua relação com os processos de conformação de metais;
 - conhecer os diferentes tipos de tratamentos térmicos e termoquímicos realizados em aços;
 - compreender o diagrama ferro-carbono identificando as fases presentes nas diferentes composições;
 - analisar e interpretar as curvas TTT para diferentes tipos de aços;
 - classificar e selecionar os principais aços tendo em vista a sua composição e aplicação;
 - conhecer os diferentes tipos de técnicas de união de materiais;
 - compreender os fenômenos envolvidos nos processos de soldagem e colagem;

- analisar as alterações metalúrgicas induzidas pelo processo de soldagem;
- conhecer as técnicas de união de materiais dissimilares.

✓ **Módulo Fundição de Ligas Ferrosas**

- Certificação: Assistente em Processos de Fundição de Ligas Ferrosas.

✓ **Competências:**

- compreender o fluxograma de um processo de fundição em areia verde;
- relacionar os ensaios tecnológicos necessários para a garantia da qualidade do processo e conseqüentemente do material fundido;
- identificar as principais variáveis e do processo e respectivas influências no mesmo;
- conhecer os equipamentos e ferramentais do processo de moldagem em areia verde;
- conhecer a influência de aditivos sobre o acabamento e aderência de areia na peça;
- relacionar o diagrama ferro-carbono metaestável com as propriedades micro e macroscópicas dos aços e ferro fundido branco;
- compreender os mecanismos de solidificação de aços e ferro fundido branco e suas relações com as propriedades finais dos produtos;
- conhecer e avaliar a influência dos elementos base e de liga sobre as características e propriedades dos ferros fundidos brancos e aços;
- relacionar o diagrama ferro-carbono metaestável com as propriedades micro e macroscópicas de ferros fundidos cinzentos, nodulares e vermiculares;
- compreender os mecanismos de solidificação de ferros fundidos cinzentos, nodulares e vermiculares e suas relações com as propriedades finais dos produtos;
- conhecer e avaliar a influência dos elementos base e de liga sobre as características e propriedades dos ferros fundidos cinzentos, nodulares e vermiculares;
- conhecer os princípios dos processos de fabricação de machos em areia;
- compreender os processos químicos envolvidos na obtenção de machos em areia;
- conhecer os princípios de funcionamento dos equipamentos utilizados nos processos de fabricação de machos;
- conhecer as tecnologias de pintura de machos e regeneração de areia;
- projetar sistemas de enchimento e de alimentação de peças fundidas;
- conhecer os diferentes mecanismos de solidificação das ligas metálicas para aplicar adequadamente as diferentes técnicas de alimentação;
- interpretar os defeitos provenientes de deficiências de sistemas de alimentação e enchimento bem como aplicar soluções corretivas;
- interpretar desenhos de peças e ferramentais relacionados à área de fundição;
- adaptar projeto de peças e ferramentais para melhoria do processo produtivo e qualidade do fundido;
- conhecer as formas e detalhes construtivos típicos de peças adaptadas á fundição.

✓ **Módulo Fundição de Ligas não Ferrosas**

- Certificação: Assistente em Processos de Fundição de Ligas não Ferrosas.

✓ **Competências:**

- compreender os mecanismos de solidificação de ligas de metais não ferrosos;
- conhecer e avaliar a influência dos elementos base e de liga sobre as características e propriedades finais do material;
- conhecer a metodologia de classificação das principais ligas de metais não-ferrosos;
- caracterizar as propriedades mecânicas e físicas das principais ligas;
- caracterizar os tipos de tratamentos térmicos efetuados em ligas não ferrosas;
- conhecer os princípios dos processos de fundição em moldes permanentes;
- interpretar os fenômenos envolvidos nos processo de solidificação de ligas metálicas produzidas em fundição em moldes permanentes;
- conhecer os diferentes mecanismos de solidificação das ligas metálicas em moldes permanentes para aplicar adequadamente as diferentes técnicas de alimentação;
- desenvolver a habilidade de fazer estudos de moldagem com o objetivo de definir o melhor posicionamento dos canais e respectivo fundido dentro do ferramental;
- conhecer as formas e detalhes construtivos típicos de peças adaptadas aos processos de fundição em moldes permanentes;
- identificar defeitos associados a deficiências no projeto do sistema de alimentação e enchimento;
- realizar estudos de simulação do processo de solidificação;
- compreender os fundamentos da tecnologia de remoção de canais, limpeza e rebarbação de peças obtidas por fundição;

- conhecer os principais tipos de processos de acabamento superficial utilizados em peças fundidas ou conformadas mecanicamente e suas respectivas funções;
- conhecer os principais tipos de processos especiais de conformação de peças metálicas e suas aplicações;
- conhecer as características dos equipamentos usados em cada processo;
- compreender o funcionamento de cada processo;
- entender os mecanismos e as condições envolvidas nos fenômenos de transporte;
- compreender o conceito de energia térmica e sua conservação;
- compreender o efeito da conservação e o transporte de massa envolvidos na difusão em sólidos, líquidos e gases;
- diferenciar o conhecimento científico do conhecimento vulgar;
- conhecer a metodologia científica para a realização de trabalhos e pesquisas científicas.

8 DISTRIBUIÇÃO DAS UNIDADES CURRICULARES POR MÓDULO

| MÓDULO | UNIDADES CURRICULARES | CÓD. | CARGA HORÁRIA (horas-aula) | |
|----------------------------|--|-------|-------------------------------|-------|
| | | | SEMANAL | TOTAL |
| Básico | Cálculo I | CE071 | 6 | 120 |
| | Física Aplicada | CE074 | 5 | 100 |
| | Química Geral e Inorgânica | CE076 | 5 | 100 |
| | Comunicação e Expressão | CH059 | 2 | 40 |
| | Desenho Técnico | MC060 | 3 | 60 |
| | Processamento de Metais | MA038 | 2 | 40 |
| | Projeto Interdisciplinar | MA045 | 1 | 20 |
| Metalurgia Básica | Cálculo II | CE072 | 5 | 100 |
| | Inglês Instrumental | CH060 | 2 | 40 |
| | Termodinâmica | MA047 | 3 | 60 |
| | Físico-Química | CE075 | 4 | 80 |
| | Metalurgia Física | EF021 | 3 | 60 |
| | Ensaaios Mecânicos | MC061 | 3 | 60 |
| | Processamento de Metais II | MA039 | 3 | 60 |
| | Projeto Integrador | MA040 | 1 | 20 |
| Conformação Mecânica | Processos de Conformação Mecânica | MC063 | 6 | 120 |
| | Corrosão e Tratamentos Superficiais | MA037 | 3 | 60 |
| | Eletrotécnica | EL074 | 3 | 60 |
| | Resistência dos Materiais | MC064 | 5 | 100 |
| | Tratamentos Térmicos de Aços | MA048 | 3 | 60 |
| | Técnicas de União | MA046 | 3 | 60 |
| | Projeto Integrador | MA041 | 1 | 20 |
| Fundição de Ligas Ferrosas | Processamento de Moldagem em Areia Verde | EF025 | 4 | 80 |
| | Aços Fundidos e Ferros Fundidos Brancos | EF017 | 4 | 80 |
| | Ferros Fundidos Cinzentos Nodulares e Vermiculares | EF019 | 6 | 120 |
| | Processos de Macharia | EF024 | 3 | 60 |
| | Sistemas de Alimentação e Enchimento | EF028 | 3 | 60 |
| | Desenho para Fundição | EF018 | 3 | 60 |
| | Projeto Integrador | MA042 | 1 | 20 |

| | | | | |
|--|--|--------|--------------|----------------|
| Fundição de Ligas não Ferrosas | Processos de Fundição de Ligas não Ferrosas | EF023 | 5 | 100 |
| | Fundição em Moldes Permanentes | EF020 | 3 | 60 |
| | Projeto de Sistemas de Alimentação e Moldes | EF027 | 4 | 80 |
| | Processos de Acabamento de Peças | EF022 | 3 | 60 |
| | Processos Especiais de Fabricação | EF026 | 2 | 40 |
| | Fenômenos de Transporte | MC062 | 4 | 80 |
| | Metodologia Científica | CH061 | 2 | 40 |
| | Projeto Integrador | MA043 | 1 | 20 |
| Gestão de Recursos e Processos Industriais | Gestão da Qualidade | QP031 | 3 | 60 |
| | Gestão Estratégica de Custos | AD068 | 3 | 60 |
| | Gestão da Produção | AD066 | 4 | 80 |
| | Gestão de Pessoas | AD067 | 3 | 60 |
| | Estatística Aplicada | CE073 | 3 | 60 |
| | Gestão Ambiental | AD065 | 3 | 60 |
| | Projeto Integrador | MA044 | 5 | 100 |
| # | Trabalho de Conclusão de Curso - Processamento de Metais | MA067 | - | 320 |
| Optativa | Estágio não Obrigatório | EST001 | - | 2.000 |
| | Língua Brasileira de Sinais - Libras | CH210 | 2 | 40 |
| Total | | | 144** | 3.200 * |

*Já incluído 320 h.a. de TCC

** Não considerado os créditos das disciplinas optativas

TTC pode ser desenvolvido a partir da conclusão de quatro módulos.