

ANO 2020

CRONOGRAMA
CURSOS TÉCNICOS
CETECOM 2020

CURSOS	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV
Introdução aos Compósitos Poliméricos Termofixos									
Asso – R\$ 240,00 Não Asso – R\$ 360,00	17			16			15		
Processo de Laminação Manual									
Asso – R\$ 360,00 Não Asso – R\$ 600,00	18			17			16		
Processos de RTM e RTM light									
Asso – R\$ 360,00 Não Asso – R\$ 600,00	19			18			17		
Processo de Saco de Vácuo, Infusão e MPF (moldagem com pele flexível)									
Asso – R\$ 360,00 Não Asso – R\$ 600,00	20			19			18		
Moldes para Processamento Produtivo de Materiais Compósitos									
Asso – R\$ 880,00 Não Asso – R\$ 1.100,00		01 e 02						20 e 21	
Fibras de Elevado Desempenho em Materiais Compósitos									
Asso – R\$ 880,00 Não Asso – R\$ 1.100,00		07 e 08						22 e 23	
Mámore Sintético									
Asso – R\$ 720,00 Não Asso – R\$ 1.100,00		13 e 14			07 e 08				
Resina Epóxi									
Asso – R\$ 720,00 Não Asso – R\$ 1.100,00		15 e 16			09 e 10				
Compósitos Avançados									
Asso – R\$ 880,00 Não Asso – R\$ 1.100,00			05 e 06			11 e 12			17 e 18
Caracterização Mecânica dos Materiais Compósitos									
Asso – R\$ 720,00 Não Asso – R\$ 1.100,00			19			25			
Análise de Tensões e Deformações dos Materiais Compósitos									
Asso – R\$ 720,00 Não Asso – R\$ 1.100,00			20 e 21			26 e 27			

INTRODUÇÃO AOS COMPÓSITOS TERMOFIXOS

Carga-horária: 8 horas (1 dia)

Público Alvo: Interessados no conhecimento sobre materiais compósitos termofixos

Requisitos: Maior de 18 anos.

PROGRAMA	
Teórico	Prático – Instrutor
Definição de materiais compósitos poliméricos termofixos	Tempo de Gel
Resinas poliméricas termofixas	Curva Exotérmica
Reforços	Aplicação de Gel Coat
Gel Coats	Demonstração do processo de Laminação Manual
Catalisadores e aditivos	
Adesivos estruturais	
Qualidade, segurança e EPIs utilizados	
Processos de fabricação e exemplos de produtos	
Segmentos e aplicações	
Sustentabilidade	

PROCESSO LAMINAÇÃO MANUAL

Carga-horária: 8 horas (1 dia)

Público Alvo: Interessados em conhecer, iniciar e aprimorar o processo de laminação em moldes abertos.

Requisitos: Maior de 18 anos e conhecimento básico sobre compósitos.

PROGRAMA	
Teórico	Prático – Instrutor e alunos
O processo de laminação manual	Limpeza e Polimento molde
Etapas do Processo	Aplicação de desmoldante
Vantagens e Desvantagens	Aplicação de Gel Coat
Matéria Prima utilizada	Equipamentos
Equipamentos	Laminação Manual
EPIs	Limpeza de equipamentos
Aplicações	Desmoldagem
	Acabamento
	Organização e limpeza da área

PROCESSO DE SACO DE VÁCUO, INFUSÃO E MPF (MOLDAGEM COM PELE FLEXÍVEL)

Carga-horária: 8 horas (1 dia) – 8h às 17h

Público Alvo: Interessados em conhecer, iniciar e aprimorar o processo de Infusão.

Docentes: Waldomiro Moreira (parte teórica) e Luiz Boloni (parte prática)

PROGRAMA	
Teórico	Prático – Instrutor e alunos
O Processo de Saco de Vácuo	Limpeza e Polimento molde
O Processo de Infusão	Desmoldante
O Processo de MPF	Gel Time
Vantagens e Desvantagens	Preparação dos reforços
Insumos, equipamentos e acessórios utilizados	Utilização dos equipamentos
Conceito dos moldes	Aplicação de Gel Coat
EPIs	Montagem e Fechamento do Sistema de Saco de Vácuo
Aplicações	Montagem e Fechamento do Sistema de Infusão
	Montagem e Fechamento do Sistema de MPF
	Utilização dos equipamentos e acessórios
	Aplicação da resina nos processos de Saco de Vácuo, Infusão e MPF
	Desmoldagem
	Limpeza e Polimento molde

PROCESSO DE RTM E RTM-LIGHT

Carga-horária: 8 horas (1 dia)

Público Alvo: Interessados em conhecer, iniciar e aprimorar o processo de RTM.

Requisitos: Maior de 18 anos e conhecimento básico sobre compósitos e laminação (Noções básicas e Processos 1).

PROGRAMA	
Teórico	Prático – Instrutor e alunos
O Processo de RTM e RTM Light	Limpeza e Polimento molde e contramolde
Etapas do Processo	Desmoldante
Vantagens e desvantagens	Gel Time
Insumos e equipamentos utilizados	Preparação do reforço
Conceito do molde	Fechamento do sistema
EPIs	Equipamentos
Aplicações	Injeção
	Desmoldagem

MOLDES PARA PROCESSAMENTO PRODUTIVO DE MATERIAIS COMPÓSITOS

Carga-horária: 16 horas (2 dia) com atividades de ensino teórico e pratico

Público Alvo: Estudantes de áreas técnicas, Profissionais voltados ao segmento de Design e Engenharia de Produto, Técnicos em Processos Plásticos, Oficinas de Reparos e preparação de veículos customizados "Tunning", e de competição etc.

Requisitos: Maior de 18 anos e conhecimento básico sobre compósitos e laminação (Noções básicas e Processos 1).

Conteúdo Programático:

- Introdução Materiais Compósitos Poliméricos Termoplásticos, Termofixos e Elastoméricos
- Conceito de Produto e Design (Estudos de Funcionalidade, Ergonomia, Dimensionamento Estrutural etc)
- Ferramentas Computacionais e Métodos de Criação "3D" e "2D"
- Protótipos "Mock-up"
- Ensaio Mecânicos de Validação / Aprovação
- Apresentação de materiais para construção de modelos e ferramental produtivo (Temperatura Ambiente e Elevadas Temperaturas) como Desmoldantes, Gel Coats, Massas, Resinas, Compostos de moldagem Baixa Contração, Silicone Bi-Componente, Reforços de Fibras de Vidro, Ligas Metálicas etc.
- Técnicas de fabricação de Modelo Padrão (Madeira/ Gesso / Massas/ Espumas), e acabamentos
- Técnicas de fabricação de Ferramentas (Moldes) de produção - Processos abertos (Laminação Manual e A Pistola, Enrolamento Filamentar) e processos fechados (RTM com contra moldes rígidos e flexíveis "Pele de Silicone", Infusão a Vácuo, Laminação Contínua "painéis e telhas" e moldagem a quente Compressão e Injeção Pultrusão, SMC e BMC.
- Estruturação de Moldes e Fabricação de Berços e Gabaritos de Controle
- Técnicas de Manutenção e Reparo de Ferramental para moldagem de Compósitos.

No laboratório CETECOM atividades de construção de molde moldagem aberta laminação manual com sistema construtivo Baixa Contração

FIBRAS DE ELEVADO DESEMPENHO EM MATERIAIS COMPÓSITOS AVANÇADOS

Carga-horária: 16 horas (2 dia) com atividades de ensino teórico e prático

Público Alvo: Estudantes de áreas técnicas, Profissionais voltados ao segmento de Engenharia e Dimensionamento Estrutural de Produtos, Especialistas em Processos Plásticos, Oficinas de construção, reparos e preparação de veículos customizados "Tunning", e de competição etc.

Propósito: Difundir as tecnologias de aplicações por meio das Fibras de Reforços de elevado desempenho a esforços mecânicos a exemplo das Fibras de Vidro de alto módulo "S" e "H, Fibras de Basalto, Fibras de Amidas Aromáticas Aramida e Fibras de Carbono

Conteúdo Programático:

- Introdução Materiais Compósitos Poliméricos Termoplásticos, Termofixos e Elastoméricos
- Apresentação de materiais de reforços e tabelas comparativas Custo/Desempenho
- Fibras de Vidro "E"
- Fibras de Vidro de elevado módulo de elasticidade "S" e "H"
- Fibras de Basalto
- Fibras de Amidas Aromáticas "Aramidas" Kevlar®, Twaron® etc.
- Fibras de Carbono de Módulos de Elasticidade elevados e intermediários
- Fibras Combinadas na forma de Tecidos, Fitas etc
- Ensaio Mecânicos de Validação / Aprovação
- Processos de Moldagem com Fibras de Reforços de elevado desempenho (Laminação Manual, "Prepegs" – Pré-Impregnados Termoplásticos e Termofixos, Saco de Vácuo Vacuum-Bag, Infusão a Vácuo, RTM (Moldagem por Transferência de Resina) e Compressão a Quente SMC – Composto de Moldagem e Prepregs Carbono / Termoplásticos Poliamida e Acrílico.
- Aplicações dos Reforços de Elevado Desempenho.
- Técnicas de Manutenção e Reparo de Ferramental para moldagem de Compósitos.

No laboratório CETECOM atividades de moldagem laminação manual, saco de vácuo vacuum-bag e RTM Baixa Pressão com Fibras de Reforço de elevado desempenho (Vidro S, Aramida e Carbono) e Prensagem de Prepregs Termoplásticos Poliamida e Acrílico.

CURSO DE COMPÓSITOS AVANÇADOS

Carga-horária: 16 horas (2 dias)

Público Alvo: Interessados em conhecimentos nos processos de compósitos com uso de materiais de alto desempenho.

Requisitos: Maior de 18 anos e conhecimento sobre compósitos

Este curso visa atender a demanda dos profissionais que desejam aprimorar seus conhecimentos nos processos de compósitos com uso de materiais de alto desempenho (reforços de aramida, carbono e vidro e respectivas matrizes poliméricas)

O objetivo da ALMACO é disseminar o conhecimento sobre os compósitos poliméricos a todo o mercado. Para fomentar o uso dos nossos materiais e atender à demanda dos profissionais que querem mais informação sobre o estado da arte da tecnologia dos compósitos, com ênfase em engenharia de materiais, processos e aplicações de elevado desempenho nos segmentos de energia eólica, aeroespacial, transporte, óleo e gás, equipamentos esportivos e de competição, biomedicina, etc.

CURSO DE COMPÓSITOS AVANÇADOS

PROGRAMAÇÃO**

PRIMEIRO DIA	
HORÁRIO	GRADE DE APRESENTAÇÕES – TEÓRICO E PRÁTICO
8h00	Welcome Coffee
8h30	Abertura
8h40	Compósitos Poliméricos x Compósitos Poliméricos Avançados
9h10	Reforços estruturais: Fibras de Vidro, Carbono e Aramida
10h10	Intervalo
10h30	Prática: Ensaios de viscosidade
11h00	Proteção dos reforços (Gel coat e ou pintura)
11h30	Resinas poliméricas
12h00	Almoço
13h00	Prática: Ensaios de permeabilidade
14h00	Núcleos
14h30	Adesivos estruturais
15h00	Intervalo
15h30	Processos de fabricação
16h30	Exemplos de aplicações
17h00	Encerramento 1º dia

SEGUNDO DIA	
HORÁRIO	GRADE DE APRESENTAÇÕES – TEÓRICO E PRÁTICO
8h00	Welcome Coffee
8h30	Laminação Manual com tecido de carbono
10h30	Intervalo
11h00	Demonstração Prática: Processo de Saco de vácuo
12h00	Almoço
13h00	Demonstração Prática: Processo de Infusão convencional
14h00	Demonstração Prática: Processo de Infusão e MPF
14h30	Fast RTM
15h00	Intervalo
15h30	Demonstração Prática: Simulação RTM Fast
16h30	Debates
17h00	Encerramento com entrega dos certificados

** Esta programação é uma sugestão e pode sofrer alterações sem aviso prévio.

CURSO CARACTERIZAÇÃO MECÂNICA DOS MATERIAIS COMPÓSITOS

PROGRAMAÇÃO

Ementa:

Fornecer conhecimento da mecânica dos laminados e de ensaios mecânicos com ênfase em materiais compósitos poliméricos, envolvendo desde as matérias-primas constituintes até os compósitos fabricados com fibra de carbono, fibra de vidro e aramida. O conteúdo programático aborda fundamentos teóricos de ensaios mecânicos, destacando tração, compressão, cisalhamento no plano, cisalhamento interlaminar, flexão e torção. Há também um tópico que introduz conceitos da análise térmica das matrizes poliméricas.

Objetivo:

Desenvolver capacitação para a análise do comportamento mecânico dos compósitos, identificando o estado de tensões e deformações em laminados estruturais, e o aprendizado dos ensaios mecânicos. Permite, por meio dos ensaios de caracterização mecânica, obter as propriedades do material, tais como tensão, módulo, deformações e coeficiente de Poisson. Conceitos de análise térmica são abordados e permitem compreender e avaliar propriedades das matrizes poliméricas, como, por exemplo, temperatura de transição vítrea e grau de cura. Técnicas de preparação dos corpos-de-prova são também abordadas.

CURSO DE ANÁLISE DE TENSÕES E DEFORMAÇÕES PELA TEORIA CLÁSSICA DA MECÂNICA DOS LAMINADOS

Carga-horária: 16 horas (2 dias)

Público Alvo: Engenheiros e Técnicos em cálculos estruturais.

Requisitos: Maior de 18 anos e conhecimento sobre compósitos

Professor: Gerson Marinucci

Os exercícios de aplicação serão feitos pelos alunos em sala de aula, com posterior acompanhamento à distância, se necessário.

Mini currículo Prof. Gerson Marinucci:

Possui graduação em Engenharia Mecânica pela UNESP- Universidade Estadual Paulista (1981), mestrado em Engenharia Mecânica pela USP-Universidade de São Paulo (1993) e doutorado em Tecnologia Nuclear pelo IPEN-Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (2001). Tecnologista sênior nível IIIA da Comissão Nacional de Energia Nuclear no IPEN-Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, professor responsável pelas disciplinas Materiais Compósitos Poliméricos e Compósitos Termoestruturais na Pós Graduação do IPEN/USP e especialista em compósitos poliméricos no Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo. Tem experiência na área de Engenharia de Materiais, com ênfase em Materiais Compósitos e Materiais Poliméricos, atuando principalmente nos seguintes temas: Desenvolvimento de novos materiais, Desenvolvimento de processos, Caracterização mecânica, Análise microestrutural, Análise de Fratura, Processo Filament Winding, Compósitos estruturais com fibra de carbono. Também é orientador nos programas de mestrado e doutorado do IPEN/USP.

CURSO DE ANÁLISE DE TENSÕES E DEFORMAÇÕES PELA TEORIA CLÁSSICA DA MECÂNICA DOS LAMINADOS

PROGRAMAÇÃO

MÓDULO 1 - FUNDAMENTOS

Introdução

Grandezas Escalares, Vetoriais e Tensoriais

Tipos de carregamento em estruturas

Conceito de Tensões e Deformações

Trigonometria básica

Matrizes

Operações com matrizes

Anisotropia e Isotropia

MÓDULO 2 – ANÁLISE DA LÂMINA

Relação tensão-deformação para materiais anisotrópicos

Matriz de rigidez para materiais ortotrópicos

Relação tensão-deformação de lâminas no estado plano de tensão- eixos locais

Relação tensão-deformação de lâminas com orientação

Arbitrária- eixos globais

Exercício de aplicação

MÓDULO 3 – ANÁLISE DO LAMINADO

Análise micromecânica de laminados unidirecionais

Análise macromecânica de um laminado

Relação tensão-deformação de um laminado

Equações constitutivas do laminado

Análise de tensões e deformações na lâmina

Critério de falha pela tensão máxima

Exercício de aplicação