Materiais Compósitos e Polímeros

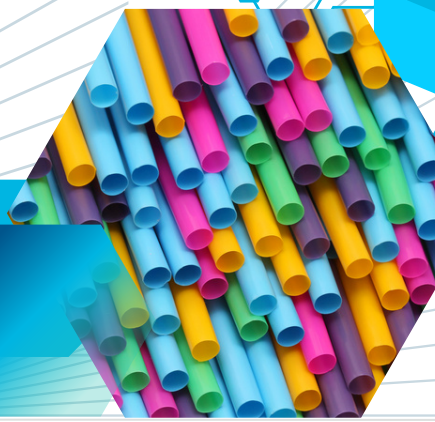
IPT ESPECIALIZAÇÃO

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

ENSINO TECNOLÓGICO

IPT ESPECIALIZAÇÃO

MATERIAIS COMPÓSITOS E POLÍMEROS



CURSO OFERECIDO EM PARCERIA IPT E ALMACO

Por que estudar no IPT?

Compreender a aliança entre linguagens técnicas e criativas, desenvolvendo ações comuns tanto para a indústria de compósitos como para o gerenciamento de equipes, favorecendo o entendimento, as tecnologias e as inovações da área de compósitos. Dominar equipamentos, materiais, processos e metodologias para exercer as funções em uma empresa do segmento.

Competências

- Especializar os profissionais na área de Materiais Compósitos;
- Promover a capacitação profissional para atender a demanda de profissionais para este segmento;
- Proporcionar uma visão atual e objetiva da importância dos materiais compósitos para o mercado empresarial por meio de palestras e visitas técnicas;
- Promover a compreensão dos processos de fabricação dos materiais compósitos, por meio de atividades teóricas e práticas;
- Desenvolver atividades em diversas linhas de pesquisa, formando recursos humanos de alta qualidade e atendendo à comunidades acadêmica e industrial;
- Fomentar a excelência acadêmica e a adequada colocação do foco no mercado de compósitos, levando à obtenção de conhecimento inovador e sua transformação em novos produtos e patentes, buscando o desenvolvimento tecnológico na indústria e o fortalecimento dos materiais compósitos.

Diferenciais

- Corpo docente altamente qualificado
- Aproximação com a indústria
- Curso descentralizado, aproveita laboratórios implantados em empresas do segmente e instituições apontadas por disciplina, caso necessário.

Para quem?

O curso destina-se à capacitação de profissionais graduados em Design, Administração, Engenharia, Arquitetura e áreas afins; executivos, consultores e todos os profissionais envolvidos com os materiais compósitos e docentes interessados em aprofundar conhecimentos na área.

Informações e inscrições:
https://bit.ly/MateriaisCompositosPolimerosIPT
Andréa Valero cursos@ipt.br (11) 3767-4226

Curso *on-line*

Data início
10 de agosto de 2024

Horário
Aulas quinzenais *ON-LINE* aos sábados das 08h30 às 12h30 e das 13h30 às 17h30.

Carga horária
360 horas

Duração do curso
24 meses

Investimento
30 x R$ 870,00

(Neste valor incluso o material didático - Livros Compósitos 1, 2, 3, 4 e 5 digital) (reajustado anualmente pelo IPC-FIPE)

Local: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT

Fundação de Apoio ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas fipt · ALMACO Associação Latino-Americana de Materiais Compósitos · ipt Instituto de Pesquisas Tecnológicas Ensino Tecnológico

Conteúdo programático

Abertura & Aula Magna (2 Horas)

- Apresentação ALMACO/IPT – Gestores e Prof. Convidados
- Missão & Propósitos
- Apresentação do Conteúdo Programático e Ementa do Curso Pós-Graduação em Materiais Compósitos
- Debates Tira Dúvidas

Módulo 1 – Materiais 1 (24 horas) ~ 3 Dias/Aula
Docente: WALDOMIRO MOREIRA

- Ciência dos Materiais
- Matrizes Poliméricas
- Polímeros
- Termoplásticos, Elastômeros e Termofixos
- Resinas Fenólicas, Furânicas, Melamímicas etc.
- Resinas Poliéster Ortoftálicas, Isoftálicas, Tereftálicas
- Resinas Éster Vinílicas, Epóxi e Blendas Poliméricas Termofixas
- Aditivos de Polimerização e de Desempenho (Inibidores, Peróxidos e Aceleradores)
- Polímeros Termoplásticos aplicados aos Compósitos (PA - Poliamidas, PEEK – Poliéter Éter Cetona, PI – Poli-imidas, etc)

Módulo 2 – Materiais 2 (16 horas) ~ 2 Dias/Aula
Docente: WALDOMIRO MOREIRA

- Gel Coat (Conceito, tipos e processo de aplicação)
- Cargas Minerais (Calcita, Dolomita, Talco, Alumina Tri-hidratada etc.)
- Desmoldantes (Conceito, Tipos e aplicações)
- Pintura e Tintas para aplicação em Compósitos (Preparação da superfície ao TOP COAT)

Módulo 3 – Materiais 3 (24 horas) 3 Dias/Aula
Docente: WALDOMIRO MOREIRA (16 horas)

- Fibras (Introdução)
- Fibra de Vidro
- Fibra Aramida
- Fibra de carbono
- Fibras Naturais
- Fibras de Alto Desempenho

Módulo 4 – Processos 1 (24 horas) ~ 3 Dias/Aula
Docente: WALDOMIRO MOREIRA

- Manual (Spray-up e Hand-lay-up)
- Laminação Continua
- Filament Winding (Enrolamento Filamentar)
- Ciclo do Design em Materiais Compósitos.
- Utilização de Ferramentas Computacionais no Ciclo do Design (FEA – Análise por Elementos Finitos, CAD – Design com Auxilio Computacional, CAM – Manufatura com Auxilio Computacional etc)
- Modelação, Fabricação de Moldes e Meios de Producão Seriada.

Módulo 5 – Processos 2 (16 horas) ~ 2 Dias/Aula
Docente: MARCIA CARDOSO

- Compressão a Quente aplicados a compostos de moldagem "SMC – Sheet Molding Compound e BMC – Bulk Molding Compound (Compostos de Moldagem na forma de folha e de massa)
- Pultrusão
- Mármore Sintético
- Solid Surface (Compostos Poliméricos de Superfície Sólida Impermeáveis)

Módulo 6 – Processos 3 (16 horas) ~ 2 Dias/Aula
Docente: MÁRCIA CARDOSO

- RTM (Moldagem por Transferência de Resina - Convencional, Baixa Pressão, RTM FAST)
- Compressão a frio
- Infusão (aplicações naval e aeroespacial)
- Moldagem a Vácuo Convencional em auto-claves (Vacuum-Bag)
- Moldagem MPF (Infusão e Moldagem a Vácuo com Pele Flexível)
- Reparos Cosméticos e Estruturais em Componentes de Materiais Compósitos

Modulo 7 – Adesivos estruturais (8 horas) ~ 1 Dia/Aula
Docente: GABRIEL MATOS DA SILVA

- Conceito e Caracterização de Adesivos Estruturais
- Tipos de adesivos - Aplicações
- Considerações no projeto na utilização de adesivos estruturais
- "Cases" de sucesso

Modulo 8 – Poliuretano (8 horas) ~ 1 Dia/Aula
Docente: WALMIRO MOREIRA

- Termoplástico Reforçado (Injeção e Termoformado com auxílio a vácuo)
- Poliuretano Estrutural (PURIM)
- Aplicações destes processos e materiais

Módulo 9 – Núcleos Estruturais (8 horas) ~ 1 Dia/Aula
Docente: WALDOMIRO MOREIRA

- Conceitos Materiais de Núcleo – Rigidez
- Núcleos para aplicação em estrutura sanduíche (Balsa, PVC, PET, Polipropileno)
- Como calcular Estruturas Sanduíche
- Processos em Compósitos com Materiais de Núcleo
- Aplicações a nível Brasil e mundial

Módulo 10 – Aplicações e tendências Brasil e mundial (8 horas) ~ 1 Dia/Aula
Docente: SILVIO DE ANDRADE

- Principais mercados de atuação
- Aplicações por mercado nacional e mundial
- Análise de "Cases" de desenvolvimentos e aplicações
- Desafios e Tendências do mercado de compósitos

Módulo 11 – Cura e Pós- Cura de resinas Termofixas (16 horas) ~ 2 Dias/Aula
Docente: EVALDO MOTTA

- Conceito de Cura e interligação
- Diferenças de Cura e Interligação
- Critérios para Pós-cura
- Importância da Cura no desempenho dos materiais compósitos
- Temperatura de Termo distorção (HDT)
- Temperatura de transição vítrea (TG)
- Estireno Residual
- Dureza Barcol
- Teor de vidro e cargas
- Conceitos Determinação de Vida Útil dos Compósitos

Módulo 12 – Ensaios dos Materiais (16 horas) ~ 2 Dias/Aula
Docente: GERSON MARINUCCI

- Caracterização e Ensaios de Materiais Compósitos
- Conceitos Anisotropia e Isotropia
- Comportamento Mecânico (Tração, Flexão, Compressão, Torção)
- Determinação de Módulo de Young e Módulo de Poisson
- Técnicas de elaboração de Ensaios (Normas, Corpos de Prova, Cálculos Estatísticos etc)
- Análises de Fraturas
- Tabelas Comparativas de Propriedades Mecânicas

Módulo 13 – Processos 4 Nanotech (8 horas) ~ 1 Dia/Aula
Docente: EDILENE DE CÁSSIA DUTRA NUNES

- Nanociência e Nanotecnologia
- Nanocompósitos - Nanotubos de Carbono, Grafeno, Partículas Isodimensionais, Compostos de Dióxido de Titanio (TiO2), Silicatos (SiO2) etc.
- Obtenção (Rotas Físico Químicas de Processos)
- Propriedades Físico-Químicas
- Campos de aplicação e tendências
- Desafios (Custo, SSMA (Saude Segurança e Meio Ambiente), reciclagem/reprocesso)

Módulo 14 – Processos de manufatura para materiais compósitos pré-impregnados (24 horas) ~ 3 Dias/Aula
Docente: EDMUNDO

- Introdução aos materiais compósitos pré-impregnados
- Processo de laminação manual com prepregs: descrição do processo, materiais consumíveis, molde, bolsa de vácuo; cura em autoclave; e demonstração do processo no laboratório.
- Processos de manufatura automatizada com prepregs: descrição do processo de deposição de material utilizando ATL e AFP; introdução ao projeto e programação de laminação no equipamento; apresentação dos equipamentos e demonstração da laminação e cura em laboratório
- Processos de manufatura utilizando prepregs de cura rápida – apresentação dos materiais, ciclo de processamento, moldagem por compressão a quente.
- Técnicas de inspeção não destrutivas utilizadas em materiais compósitos laminados com prepregs. Demonstração com ultrassom.

Módulo 15 – Caracterização térmica aplicada ao processamento de compósitos poliméricos (24 horas) ~ 3 Dias/Aula
Docente: EDILENE DE CÁSSIA DUTRA NUNES

- Introdução aos principais conceitos e metodologias de análise térmica – conceitos, normas aplicáveis e principais equipamentos.
- Calorimetria exploratória diferencial (DSC) – determinação da temperatura de processamento e controle de qualidade de compósitos de matriz termorrígida e termoplástica.
- Análise reológica – reometria de placas paralelas aplicada à cura de termorrígidos e ao processamento de termoplásticos.
- Análise dinâmico-mecânica (DMA) – utilização da técnica como ferramenta para seleção de materiais e controle de qualidade em compósitos.
- Análise termomecânica (TMA) e termogravimétrica (TGA) e análises complementares.
- Estudos de caso/exemplos de aplicação.

Módulo 16 – Caracterização mecânica de materiais compósitos (24 horas) ~ 3 Dias/Aula
Docente: GERSON MARINUCCI

- Introdução dos conceitos básicos e fundamentos sobre compósitos avançados de matriz polimérica. Tipos de ensaios para caracterização mecânica de compósitos e dispositivos de ensaios. Planejamento do ensaio. Preparo de corpos de prova (fabricação, inspeção dimensional e rastreabilidade).
- Set-up e execução de ensaios de tração e compressão. Pontos de atenção nos ensaios. Cálculo das propriedades mecânicas utilizando os resultados obtidos.
- Set-up e execução de ensaios de flexão. Pontos de atenção nos ensaios. Cálculo das propriedades mecânicas utilizando os resultados obtidos.
- Set-up e execução de ensaios de cisalhamento no plano e interlaminar. Pontos de atenção nos ensaios. Cálculo das propriedades mecânicas utilizando os resultados obtidos.

Módulo 17 – Projeto de estruturas em material compósito (32 horas) ~ 4 Dias/Aula
Docente: WALDOMIRO MOREIRA

- Introdução à análise micromecânica de materiais compósitos: matriz, reforço e interface; regras das misturas; homogeneização de propriedades.
- Levantamento das propriedades elásticas do material compósito: no domínio da lâmina; efeito da orientação do reforço; transformação de deformações; relação tensão-deformação.
- Teoria clássica da laminação; tensões em laminados; rigidez de laminados; relação constitutiva em laminados;
- Critérios de falha – apresentação dos principais critérios de falha utilizados no projeto de estruturas em material compósito: deformação máxima, tensão máxima, Tsai-Hill, Tsai-Wu e Hashin-Rotem
- Introdução ao uso de ferramentas computacionais para projeto e projeto de sujeitas à flexão.

Módulo 18 – Meio Ambiente, Segurança e Reciclagem (16 horas) 2 Dias/Aula
Docentes: SILAS DERENZO

- Reciclagem e destinação dos Compósitos
- Impacto e responsabilidade ambiental e segurança
- Logística Reversa - Legislação

Módulo 19 – Custos e Precificação de produtos em Compósitos (16 horas) 2 Dias/Aula
Docente: WALDOMIRO MOREIRA

- Conceito da formação de custos (Custos Fixos, Custos Variáveis, Custos Extraordinários, Amortizações e Depreciações, Investimentos de médio e longo prazo etc)
- Características principais e fatores a serem consideradas na formação dos custos (Mão de Obra Direta, Indireta- Terceirizações, Impostos e Tributos Compensáveis e Restituíveis na Venda e não Restituíveis etc)
- Definição e escolha dos materiais e processos mais competitivos – Revisão Ciclo do Design em Materiais Compósitos)
- Elaboração de custos do ferramental, implantação do processo e preço final do produto.

TCC
30 HORAS 4 Dias/Aula + Atividades EAD "Ensino a Distância Orientador/Orientado"

Obs. O TCC deve ser finalizado e apresentado a banca julgadora imediatamente após conclusão do Curso de Pós-Graduação.

- Escolha pelos alunos (Atividade em Grupo) de Tema e Orientador para o TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) necessário para sedimentação do aprendizado ao decorrer do Curso de Pós Graduação e com ênfase em aplicações práticas para a indústria e ensino.