

Curso de Especialização em Transporte Ferroviário de Cargas
Sistema de Transporte Ferroviário de Carga
Introdução aos Sistemas de Transportes com ênfase no modo Ferroviário. Participação relativa dos diversos modos no Brasil. Participação e Importância das Empresas Ferroviárias no setor. Principais corredores ferroviários brasileiros: commodities e transporte intermodal. Potencialidades e ameaças, Marketing Share entre as ferrovias classe 1 nos EUA. Visão do Mercado
Infraestrutura de Via - Mecânica dos Pavimentos
Introdução de conceitos básicos e modernos de pavimentos flexíveis: estrutura, classificação, dimensionamento, análise de tensões e deformações. Avaliação da super e infra-estrutura ferroviária e sua reabilitação. Execução de ensaios e cálculo de módulo de resistência.
Estatística Aplicada a Transportes
Conceitos básicos: amostragem, regressões, probabilidades, intervalos de confiança. Análise científica de dados para criação de modelos e cenários.
Via Permanente Ferroviária e Geometria de Via
A via permanente ferroviária: superestrutura e componentes, características técnicas, geometria da linha e parâmetros de segurança. Técnicas modernas de manutenção. Equipamentos de pequeno e grande porte. Interação veículo-via. Trilho ferroviário: Classificação e gerenciamento de defeitos nos trilhos, Técnicas de manutenção (lubrificação, esmerilhamento, ultrassom), Cargas e tensões nos trilhos. Soldagem de trilhos.
Drenagem
Objetivo e tipos de drenagem; estudo de hidrologia e de hidráulica aplicada à drenagem (canais; condutos forçados e meio poroso); fundamentos de drenagem superficial (sarjetas ou valetas, bocas coletoras, entradas d'água, descidas d'água); fundamentos de drenagem de transposição de talvegues (bueiros, pontes e pontilhões); fundamentos de drenagem em meio poroso (subterrânea, sub-horizontal e mantas). Problemas em ferrovias decorrentes da drenagem.
Metodologia do Trabalho Científico
Classificação de práticas acadêmicas e científicas para apresentação de trabalhos e elaboração de trabalhos de conclusão. Metodologia de Pesquisa. Apresentação das propostas de trabalhos de conclusão. Defesa dos trabalhos de conclusão.
Pesquisa Operacional
Introdução às técnicas básicas da Pesquisa Operacional: Programação Linear; Método Gráfico e Modelagem; Método Simplex e Casos Especiais; Análise de Sensibilidade e Dualidade; Programação Inteira; Aplicações a problemas ferroviários como dimensionamento de frotas e de trens e produtividade de sistemas. Teoria de Filas e Introdução à Técnica da simulação: modelos, geração de dados e softwares para modelar problemas ferroviários. Habilitar os participantes a usar técnicas de simulação para projetar e modelar subsistemas Simulação de sistemas: técnicas, etapas, modelos e geração de dados para simulação de sistemas de transportes. Utilização de softwares específicos para sistemas de transportes.
Regulação do Transporte Ferroviário de Carga
Apresentação de órgãos de Regulação das ferrovias: Ministério dos Transportes e órgãos federais. Apresentação dos contratos de concessão: metas, índices de controle, obrigações e penalidades. Interfases entre as operadoras ferroviárias, direito de passagem e comunicação de acidentes. Regulamento da operação ferroviária (ROT). Normas e procedimentos para a segurança. O CADE na competitividade do sistema. Normas Trabalhistas: Regulamentação referente ao Pessoal (principais leis trabalhistas e de segurança do trabalho). Tributos: Regulamento dos Tributos em Ferrovia.
Metalurgia Ferroviária

<p>Desenvolver princípios e fundamentos na fabricação do aço: diagramas de equilíbrio, características dos micro-constituintes, estruturas básicas, curvas TTT, tratamento térmico dos aços. Tipos e características básicas dos aços usados na fabricação de trilhos, rodas, perfis estruturais e chaparia para vagões. Ferros fundidos, peças e elementos de fundição, princípios metalúrgicos básicos de soldas dos aços. Fraturas dos metais, e métodos de análises, falhas dos materiais, conceito de tensões, deformações e concentrador de tensões em metais. Análises de fraturas, processos de fadiga, trincas por fadiga seu crescimento e propagação. Fratura e tenacidade a fratura. Fatores intensificadores e ensaio.</p>
<p>Meio Ambiente</p>
<p>Definições básicas: meio ambiente, componentes ambientais, impactos ambientais, medidas mitigadoras. Legislação ambiental brasileira vigente, o processo de licenciamento, o desenvolvimento de Estudos de Impactos Ambientais. Impactos relacionados ao transporte ferroviário, às obras e às oficinas. Planos de contingência.</p>
<p>Engenharia de Manutenção</p>
<p>Técnicas modernas de manutenção de equipamentos e instalações, Gestão da manutenção, manutenção produtiva total, manutenção centrada na confiabilidade. Sistemas de manutenção corretiva, preventiva e proativa. Análise de falhas, medidas globais de eficácia e de desempenho. Cálculos de LCC aplicados a componentes da superestrutura da via.</p>
<p>Material Rodante e de Tração-Locomotivas</p>
<p>Tipos de locomotivas utilizadas em tração ferroviária, seus sistemas críticos e capacidades. Principais fabricantes de locomotivas diesel-elétricas, características de cada modelo, identificação e função geral dos principais componentes das locomotivas.</p>
<p>Material Rodante e de Tração-Vagões</p>
<p>Tipos de locomotivas utilizadas em tração ferroviária, seus sistemas críticos e capacidades. Principais fabricantes de locomotivas diesel-elétricas, características de cada modelo, identificação e função geral dos principais componentes das locomotivas.</p>
<p>Material Rodante e de Tração-Locomotivas</p>
<p>Fundamentos de um vagão ferroviário, principais componentes. Fundamentos e componentes principais do truque de vagão. Aparelho de Choque e Tração. Tipos e modelos de Engates, Sistema de Freios. Sistemas de Suspensão: Tipos e princípios de operação de Cunhas, Molas e Elementos de Fricção. Classificação e Tipos de Rodas, Eixos. Padrões e Limites Segurança da "AAR" para de utilização e intercâmbio de vagões. Procedimentos para Inspeção de viagem, Tipos de RGs, Prevenção de falhas, Dispositivos de segurança (EOT). Teste de Performance.</p>
<p>Logística aplicada as Empresas Ferroviarias</p>
<p>Conceitos de Logística integrada e SCM, Serviço ao Cliente e suas dimensões, Custos Logísticos – Formação do custo do transporte ferroviário, Previsão de Demanda, Estudo das técnicas de modelagem e operação de sistemas logísticos integrados e, em particular, de sistemas de transporte e distribuição de mercadorias. Tecnologias aplicadas à Logística – Foco na ferrovia</p>
<p>Dinâmica dos Veículos Ferroviários e Interface Roda-Trilho</p>
<p>Conforme regras do ambiente Simulador e Centro de Controle Operacional(CCO) MRS e VALE.</p>
<p>Análise e Prevenção de Descarrilamento</p>
<p>Identificação das causas, raiz e contributórias dos acidentes ferroviários. Consequências, estatísticas e índices de controle. Coeficiente e mecânica de descarrilamento. Identificação de anomalias na via permanente, no vagão, na locomotiva e nos truques. Estudos de casos.</p>
<p>Sinalização, Comunicação, Controle de Tráfego e Telecom</p>

Apresentação dos diversos sistemas de licenciamento, despacho e proteção de trens: RAMS, CTC, ATS, ATC, CBTC, PTC. Tipos de sinalização de campo e embarcada. Sistemas de detecção de trens. Estrutura funcional de um CBTC. Uso de GPS, redes de comunicação. Arquitetura da rede de Telecomunicações na ferrovia.

Dinâmica e Desempenho dos Trens

Apresentar os componentes dos veículos e da via que influenciam o seu comportamento dinâmico. Apresentar as equações e parâmetros dos veículos e da via necessários para calcular a velocidade de segurança. Indicar as razões que levam um veículo ferroviário a se tornar instável. Mostrar a importância e características do contato roda trilho. Segurança, desgaste e correções.

Apresentar o gerenciamento do atrito na redução dos custos ferroviários. Apresentar o Vampire para avaliação dinâmica de veículos ferroviários. Interface roda-trilho. Tribologia da interface, Adesividade, Forças na superfície Comportamento dos truques, Perfis de trilhos e rodas. Comportamento Dinâmico dos vagões. Caracterização dos veículos e da via. Suspensão dos vagões.

Operação Ferroviária (Planejamento, Patios e Terminais)

Dinâmica do Trem, Conceitos Gerais, Forças que agem em um trem, Esforço trator e aderência, Tração múltipla, Velocidade de equilíbrio, Frenagem, Desempenho de Trens e Locomotivas, Tipos e classes de trens, Velocidades do trem, Elementos restritivos da velocidade do trem, Índices de desempenho de locomotivas, Como aumentar a velocidade do trem, Capacidade da Via, Sistemas de licenciamento de trens, Capacidade de linha singela, Capacidade de linha dupla, Operação diesel em túneis, Operação com tração elétrica, Capacidade no sistema cremalheira. Planejamento e desempenho do trem. Gestão de Recursos Humanos (maquinistas. em circulação dos trens). Otimização da Circulação dos trens. Gestão Interrupção e Modo de Operação Degradada, Planejamento de Emergência, preparação, resposta e recuperação das condições normais de operação após ocorrências. Pátios de Manobra; Pátio de Classificação. Pátios e Terminais: Influência na Operação Ferroviária. Terminais de Heavy Haul: Conceito Geral de Terminais Heavy Haul; Organização do Terminal. Terminais de Carga Geral. Visita-Técnica com ênfase em política de saúde e segurança do trabalho.