# CURRÍCULO DO CURSO

Curso: **604 - ENGENHARIA FERROVIÁRIA E METROVIÁRIA [Campus Joinville]**
Currículo: **20161**

**Habilitação: Engenharia Ferroviária e Metroviária**

**Documentação:** Renovação de Reconhecimento - Portaria nº 921/12/2018 e Publicado no D.O.U em 28/12/2018.
Curso Reconhecido pela Portaria do MEC nº 821 de 29.10.2015, e Publicado pelo D.O.U em 05.11.2015.

**Objetivo:** O curso de Engenharia Ferroviária e Matroviária da UFSC tem por objetivo formar um profissional altamente quaificado, para atuação nas áreas do campo de Engenharia Ferroviária e Metroviária realacionada com o projeto de veículos ferroviário e metroviário, assim como na operação, gestão e manutenção de sistemas ferroviários e metroviários e que seja capaz de formar um profissional que possa atender o mercado de imediato, mas que tenha capacidade para rapidamente, entender e desenvolver novas tecnologias.

**Titulação:** Engenheiro Ferroviário e Metroviário

**Diplomado em:** Engenharia Ferroviária e Metroviária

| | | |
|---|---|---|
| **Período de Conclusão do Curso:** | Mínimo: 10 semestres | Máximo: 18 semestres |
| **Carga Horária Obrigatória:** | UFSC: 4356 H/A | CNE: 3975 H |
| **Número de aulas semanais:** | Mínimo: 16 | Máximo: 28 |
| **Coordenador do Curso:** | Profº Drº Evandro Cardozo da Silva | |
| **Telefone:** | 37217306 | |

# CURRÍCULO DO CURSO

Curso: **604 - ENGENHARIA FERROVIÁRIA E METROVIÁRIA [Campus Joinville]**
Currículo: **20161**

**Habilitação: Engenharia Ferroviária e Metroviária**

## 1ª Fase

| Disciplina | | Tipo | H/A | Aulas | Equivalentes | Pré-Requisito | Conjunto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Noções sobre funções de uma variável real. Limite e continuidade. Derivada. Aplicações de Derivada. Integral definida e indefinida - Método da substituição e Integração por partes. | | | | | | |
| **EMB5001** | **Cálculo Diferencial e Integral I** | Ob | 72 | 4 | | | |
| | Matrizes. Determinantes. Sistemas lineares. Álgebra vetorial. Estudo da reta e do plano. Curvas planas. Superfícies. | | | | | | |
| **EMB5005** | **Geometria Analítica** | Ob | 72 | 4 | | | |
| | Unidades de medida e vetores. Cinemática. Leis de Newton e aplicações. Trabalho e energia potencial. Conservação da energia. Conservação da quantidade de movimento. Atividades Laboratoriais. | | | | | | |
| **EMB5034** | **Física I** | Ob | 72 | 4 | EMB5002 | | |
| | Noções fundamentais para elaboração e interpretação de esboços e desenhos técnicos, elementos básicos de construção reta, plano e ponto. Construção de objetos envolvendo intersecção, secção, planificação e modelagem. Aplicação das projeções nos desenhos de engenharia por meio manual e computacional. | | | | | | |
| **EMB5035** | **Representação Gráfica** | Ob | 54 | 3 | EMB5003 | | |
| | Componentes da linguagem científica e elementos para pesquisa bibliográfica. Estrutura do trabalho técnico e de pesquisa segundo normas ABNT. Aspectos fundamentais para a construção de textos. Gêneros textuais acadêmicos. Leitura e interpretação de textos. | | | | | | |
| **EMB5037** | **Comunicação e Expressão** | Ob | 36 | 2 | EMB5028 | | |
| | Definições de ciência, tecnologia e técnica. Desenvolvimento tecnológico e social. Relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Desafios para o perfil do engenheiro contemporâneo. Funções do engenheiro no contexto tecnológico e social. Ética, moral, valores e ética profissional. O Código de ética como ferramenta para o fortalecimento da cultura organizacional. Disciplina consciente. A igualdade étnico racial na engenharia. Direitos humanos. | | | | | | |
| **EMB5038** | **Ciência, Tecnologia e Sociedade** | Ob | 36 | 2 | EMB5004 | | |
| | História das ferrovias. Mercado ferroviário/ metroviário. Via permanente. Locomotivas a vapor, diesel, diesel-elétrica, elétrica. Vagões de carga. Trens de passageiro. Sinalização ferroviária e metroviária. Manutenção ferroviária. Conceitos básicos sobre investigação de acidentes ferroviários. A Regulamentação das Ferrovias. Seminários sobre Tecnologias de sistemas ferroviários e metroviários. | | | | | | |
| **EMB5526** | **Introdução à Engenharia Ferroviária e Metroviária** | Ob | 36 | 2 | EMB5525 | | |

# CURRÍCULO DO CURSO

Curso: **604 - ENGENHARIA FERROVIÁRIA E METROVIÁRIA [Campus Joinville]**

Currículo: **20161**

**Habilitação: Engenharia Ferroviária e Metroviária**

## 2ª Fase

| Disciplina | | Tipo | H/A | Aulas | Equivalentes | Pré-Requisito | Conjunto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Estrutura Atômica. Ligações Químicas. Mol. Estequiometria. Combustão e Combustíveis. Siderurgia: Obtenção do ferro gusa e do aço. Aços especiais. Corrosão metálica: Oxidação-redução. Equação de Nernst. Mecanismos de corrosão. Meios corrosivos. Métodos de controle e monitoramento da corrosão. Polímeros: Estrutura química de polímeros. Cristalinidade. Propriedades químicas. Propriedades mecânicas. Principais polímeros de uso geral. Tratamento de águas. Tratamento de efluentes industriais. Atividades Laboratoriais. | | | | | | |
| **EMB5006** | **Química Tecnológica** | Ob | 72 | 4 | | | |
| | Espaços vetoriais. Transformações lineares. Mudança de base. Produto interno. Transformações ortogonais. Autovalores e autovetores de um operador. Diagonalização. | | | | | | |
| **EMB5007** | **Álgebra Linear** | Ob | 72 | 4 | | EMB5005 | |
| | Sistemas CAD, metodologia para modelamento de produtos tridimensionais. Práticas com software CAD. Técnicas de modelamento sólido. Modelamento de produtos, geração de desenho de engenharia, normas de desenho técnico, desenho de conjunto, montagem, lista de materiais. | | | | | | |
| **EMB5012** | **Desenho e Modelagem Geométrica** | Ob | 54 | 3 | | EMB5035 | |
| | Métodos de integração. Aplicações da integral definida. Integrais impróprias. Funções de várias variáveis. Derivadas parciais. Aplicações das derivadas parciais. Integração múltipla. | | | | | | |
| **EMB5029** | **Cálculo Diferencial e Integral II** | Ob | 72 | 4 | | EMB5001 | |
| | Gravitação. Estática e dinâmica de fluidos. Oscilações. Ondas mecânicas e acústicas. Temperatura. Calor. Teoria cinética dos gases. Leis da termodinâmica. Máquinas térmicas. Refrigeradores. Entropia. Atividades Laboratoriais. | | | | | | |
| **EMB5039** | **Física II** | Ob | 72 | 4 | (EMB5009 eh EMB5017 eh EMB5103) | (EMB5001 eh EMB5034) | |
| | Introdução a arquitetura de computadores. Lógica de programação: formalização de problemas com representação em pseudocódigo (algoritmos) e fluxograma, tipos de dados, estruturas de seleção e repetição, fluxo de execução, modularização (funções e procedimentos), estruturas de dados homogêneas (vetores e matrizes). Introdução a apontadores. Implementação prática de algoritmos em uma linguagem de alto nível. | | | | | | |
| **EMB5600** | **Programação I** | Ob | 72 | 4 | EMB5013 | | |

# CURRÍCULO DO CURSO

Curso: **604 - ENGENHARIA FERROVIÁRIA E METROVIÁRIA [Campus Joinville]**
Currículo: **20161**

**Habilitação: Engenharia Ferroviária e Metroviária**

## 3ª Fase

| Disciplina | | Tipo | H/A | Aulas | Equivalentes | Pré-Requisito | Conjunto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Introdução e conceitos básicos. Trabalho e calor. Propriedades de substâncias puras. Primeira lei da termodinâmica. Primeira lei da termodinâmica aplicada a volumes de controle. Segunda lei da termodinâmica. Entropia e a segunda lei da termodinâmica. | | | | | | |
| **EMB5009** | **Termodinâmica** | Ob | 72 | 4 | | (EMB5029 eh EMB5039) | |
| | Estatística descritiva e análise exploratória de dados. Teoria da probabilidade. Variáveis aleatórias discretas e contínuas, e suas principais distribuições de probabilidade. Estimação de parâmetros. Teste de hipóteses para parâmetros: média, proporção e variância. Comparação entre dois tratamentos. | | | | | | |
| **EMB5010** | **Estatística e Probabilidade** | Ob | 72 | 4 | | EMB5029 | |
| | Estudo do equilíbrio de partículas e corpos rígidos no plano e no espaço. Determinação das reações em apoios padrão utilizados na Engenharia. Cálculo de centróides de áreas e de volumes de figuras simples e compostas. Análise de forças distribuídas como cargas concentradas. Cálculo de momento de inércia de superfície para áreas simples e compostas. Cálculo de momento de inércia de massa para sólidos simples e compostos. Análise de Treliças, Estruturas e Máquinas. Determinação de forças axiais, forças cortantes e momentos fletores em estruturas e vigas. Construção de diagramas de força cortante e momento fletor. | | | | | | |
| **EMB5011** | **Estática** | Ob | 72 | 4 | | (EMB5001 eh EMB5005 eh EMB5034) | |
| | Introdução à matemática computacional, erros e aritmética de ponto flutuante. Solução de equações algébricas e transcendentais. Solução de sistemas de equações lineares, métodos diretos e iterativos. Solução de sistemas de equações não-lineares. Interpolação. Ajuste de curvas. Integração numérica. | | | | | | |
| **EMB5016** | **Cálculo Numérico** | Ob | 72 | 4 | | (EMB5001 eh EMB5600) | |
| | Introdução a Ciência e Engenharia dos Materiais – materiais aplicados na engenharia. Tipos, classificação e aplicações dos diversos materiais. Estrutura atômica e ligações inter-atômicas. Materiais cristalinos e não cristalinos. Imperfeições nos sólidos. Difusão. Processos metalográficos. Diagramas de equilíbrio. Comportamento mecânico e dinâmico dos materiais. Falhas, fratura, fadiga e fluência. Estrutura e propriedades dos materiais metálicos, cerâmicos e poliméricos. Introdução a compósitos. | | | | | | |
| **EMB5022** | **Ciência dos Materiais** | Ob | 72 | 4 | | (EMB5001 eh EMB5006) | |
| | Funções vetoriais. Limites, derivadas e integrais de funções vetoriais. Parametrização de curvas e superfícies. Campos vetoriais. Gradiente, divergente e rotacional. Integrais de linha. Integrais de superfície. Teorema de Green. Teorema de Stokes. Teorema de Gauss. | | | | | | |
| **EMB5030** | **Cálculo Vetorial** | Ob | 72 | 4 | | (EMB5007 eh EMB5029) | |

# CURRÍCULO DO CURSO

Curso: **604 - ENGENHARIA FERROVIÁRIA E METROVIÁRIA [Campus Joinville]**
Currículo: **20161**

**Habilitação: Engenharia Ferroviária e Metroviária**

## 4ª Fase

| Disciplina | | Tipo | H/A | Aulas | Equivalentes | Pré-Requisito | Conjunto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sequências e séries infinitas. Séries de potências. Séries de Taylor. Série de Fourier. Equações diferenciais de 1ª ordem. Equações diferenciais lineares de ordem n. Noções sobre transformada de Laplace. Noções sobre equações diferenciais parciais. Soluções em séries para equações diferencias lineares. Noções sobre métodos numéricos para solução de equações diferenciais. | | | | | | |
| **EMB5014** | **Séries e Equações Diferenciais** | Ob | 72 | 4 | | (EMB5007 eh EMB5016 eh EMB5029) | |
| | Conceitos fundamentais. Estática dos fluidos. Formulação integral e diferencial das leis de conservação. Escoamento invíscido incompressível. Análise dimensional e semelhança. Escoamento interno viscoso incompressível: escoamento laminar completamente desenvolvido e escoamento em tubos e dutos. Escoamento externo viscoso incompressível: teoria da camada limite e forças de arrasto e sustentação sobre corpos imersos. | | | | | | |
| **EMB5017** | **Mecânica dos Fluidos** | Ob | 72 | 4 | | (EMB5009 eh EMB5030) | |
| | Análise de Tensão – Conceitos e Definições, Tensão normal média; Tensão cisalhante média; Cisalhamento puro e duplo, Tensão admissível. Análise de Deformação – Conceitos e Definições; Deformação específica; Deformação por cisalhamento. Relação entre Tensão e Deformação – Equações Constitutivas; Lei de Hooke; Razão de Poisson; Carga Axial – Deformação térmica; membros estaticamente indeterminados, Equações de Compatibilidade, concentração de tensão. Torção – Deformação por torção; fórmula da torção; deflexão torcional; concentração de tensão. Flexão – Diagrama de Força Cortante (Cisalhamento) e Momento fletor; deformação por flexão, Flexão simples plana, oblíqua, seções assimétricas | | | | | | |
| **EMB5021** | **Mecânica dos Sólidos I** | Ob | 72 | 4 | | (EMB5011 eh EMB5022) | |
| | Cinemática dos corpos rígidos. Dinâmica dos corpos rígidos. Princípio do trabalho e energia, quantidade de movimento, impulso linear e angular para corpos rígidos. | | | | | | |
| **EMB5041** | **Dinâmica** | Ob | 54 | 3 | EMB5015 | EMB5011 | |
| | Lei de Coulomb. O Campo Elétrico e Potencial Eletrostático. Capacitância e Capacitores. Corrente Elétrica. Campo Magnético. A Lei de Ampere. A Lei da Indução. Circuitos. As Equações de Maxwell. Atividades Laboratoriais. | | | | | | |
| **EMB5043** | **Física III** | Ob | 72 | 4 | EMB5031 | EMB5039 | |
| | Classificação e descrição sumária dos diversos processos de fabricação. Fundamento dos processos de fundição contínua e em moldes: principais parâmetros, ferramentas, máquinas e equipamentos, campo de aplicações. Fundamento dos processos de conformação de materiais metálicos (laminação, forjamento, trefilação, extrusão e estampagem): principais parâmetros, ferramentas, máquinas e equipamentos, campo de aplicações. Fundamentos de metalurgia do pó: sinterização. Fundamentos dos processos de usinagem: torneamento, furação, fresamento, retificação, eletroerosão. Principais parâmetros dos processos de usinagem. Ferramentas de corte: materiais, revestimentos e geometrias, desgaste. Qualidade de superfícies após processo específico de fabricação, erros dimensionais. Máquinas e equipamentos. Introdução ao Comando Numérico Computadorizado (CNC). Introdução a programação e simulação da usinagem CNC e integração entre sistemas CAD\CAM\CNC. | | | | | | |
| **EMB5102** | **Processo de Fabricação** | Ob | 72 | 4 | | EMB5022 | |

# CURRÍCULO DO CURSO

Curso: **604 - ENGENHARIA FERROVIÁRIA E METROVIÁRIA [Campus Joinville]**
Currículo: **20161**

**Habilitação: Engenharia Ferroviária e Metroviária**

## 5ª Fase

| Disciplina | | Tipo | H/A | Aulas | Equivalentes | Pré-Requisito | Conjunto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Conceitos fundamentais da metrologia científica e industrial; Sistema Internacional de Unidades; Medições diretas e Indiretas; Erros de medição; Características de sistemas de medição; Calibração; Estimativa de incerteza de medição; Especificação geométrica; Medição de comprimento, ângulo, forma e rugosidade. | | | | | | |
| **EMB5033** | **Metrologia** | Ob | 54 | 3 | EMB5018 | EMB5010 | |
| | Introdução: A visão do projeto e do produto no contexto histórico, ambiental, e de custo. Importância do projeto de produtos. Modelos do processo e planejamento do projeto de produtos. Métodos e ferramentas para a especificação de problemas de projeto e de concepção de produtos. Projeto preliminar: modelagem, análise e simulação de soluções de projeto; projeto detalhado. Construção e teste de protótipos. Aplicações: produtos em engenharia veicular; transporte, infraestrutura, sistemas embarcados em nível de software e hardware. Noções de Engenharia de Sistemas. | | | | | | |
| **EMB5042** | **Metodologia de Projeto de Produto** | Ob | 54 | 3 | EMB5027 | | |
| | Mecanismos básicos de transmissão de calor. Princípios básicos da condução de calor. Condução unidimensional em regime permanente. Condução bidimensional em regime permanente. Condução em regime transiente. Métodos numéricos aplicados. Princípios básicos da radiação térmica. Radiação entre superfícies. Introdução à convecção. | | | | | | |
| **EMB5103** | **Transmissão de Calor I** | Ob | 72 | 4 | | (EMB5014 eh EMB5017) | |
| | Cisalhamento em Vigas Longas – tensões de cisalhamento em vigas; cisalhamento em estruturas compostas. Cargas Combinadas - Campos de tensão em cascas cilíndricas e esféricas delgadas. Vasos de Pressão. Transformação de Tensão – Estado Plano de Tensão, Tensões Principais, Círculo de Mohr. Deflexão Transversal em Vigas – Linha Elástica, Equações de Equilíbrio, Vigas estaticamente indeterminadas. Flambagem de Colunas – Carga Crítica; Flambagem elástica e inelástica de vigas. Critérios de Falhas Estáticas para Materiais Dúcteis – Teoria da Tensão Cisalhante Máxima; Teoria da Energia de Distorção, Tensão Equivalente de von Mises, Fator de segurança. Critério de Falha Estática para Materiais Frágeis – Teoria da Tensão Normal Máxima. Métodos de Energia. | | | | | | |
| **EMB5104** | **Mecânica dos Sólidos II** | Ob | 72 | 4 | | EMB5021 | |
| | Conceitos e notações aplicadas a mecanismos. Estudo de tipos de mecanismos. Conceitos elementares de síntese dimensional de mecanismos articulados. Análise cinemática de cames planos e engrenagens de dentes retos e helicoidais. | | | | | | |
| **EMB5105** | **Mecanismos** | Ob | 36 | 2 | | EMB5041 | |
| | Conceitos básicos e leis fundamentais. Circuitos de corrente contínua. Circuitos de corrente alternada. Análise de potência em circuitos de corrente alternada. Circuitos trifásicos. | | | | | | |
| **EMB5108** | **Circuitos Elétricos** | Ob | 72 | 4 | | (EMB5030 eh EMB5043) | |
| | Noções de ferrovias e metrovias: Infra-estrutura e super-estrutura (trilho, dormente, fixação, lastro, juntas, aparelhos de mudança de vias e lubridificadores). Dimensionamento da superestrutura. Interação veículo x via (trem x linha). Projeto geométrico da via, geometria da linha / tolerâncias. Estabilidade da linha e esforços atuantes. Manutenção da via permanente. Deterioração das características da linha. Equipamentos de manutenção da via. Acidentes referentes à via permanente | | | | | | |
| **EMB5535** | **Via Permanente** | Ob | 72 | 4 | EMB5514 | (EMB5011 eh EMB5012) | |

# CURRÍCULO DO CURSO

Curso: **604 - ENGENHARIA FERROVIÁRIA E METROVIÁRIA [Campus Joinville]**
Currículo: **20161**

**Habilitação: Engenharia Ferroviária e Metroviária**

## 6ª Fase

| Disciplina | | Tipo | H/A | Aulas | Equivalentes | Pré-Requisito | Conjunto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Estudo de uniões por parafusos. Molas helicoidais. Eixos e árvores. Ligações entre cubo e eixo. Mancais de rolamento e escorregamento. Engrenagens cilíndricas. Redutores. Acoplamentos. Freios e embreagens. | | | | | | |
| **EMB5110** | **Elementos de Máquinas** | Ob | 72 | 4 | | (EMB5104 eh EMB5105) | |
| | Introdução aos problemas de vibração em engenharia. Terminologia. Princípios Básicos. Sistemas com um grau de liberdade: vibração livre, métodos de energia, amortecimento e vibração forçada. Sistemas com dois graus de liberdade: vibração livre e forçada. Sistemas com múltiplos graus de liberdade. Introdução aos sistemas contínuos. Introdução aos sistemas de medição de vibrações. | | | | | | |
| **EMB5115** | **Vibrações** | Ob | 72 | 4 | | (EMB5014 eh EMB5041) | |
| | Introdução à eletrônica. Junção PN. Diodos. Circuitos com diodos: ceifadores, grampeadores retificadores. Transistor de junção bipolar. Polarização e circuitos amplificadores com transistores bipolares. Transistores de efeito de campo (FETs) e suas aplicações. Amplificadores Operacionais. Circuitos com amplificadores operacionais operando em malha aberta e em malha fechada com realimentação positiva e negativa. Filtros analógicos. | | | | | | |
| **EMB5116** | **Eletrônica Analógica** | Ob | 72 | 4 | | EMB5108 | |
| | Locomotivas de vapor. Locomotivas Diesel-elétricas: princípios de funcionamento. Tipos de composição. Estrutura das locomotivas: truque, plataforma, cabina. Dimensões da locomotiva. Motor Diesel ferroviário: características e componentes. Ciclos de Trabalho. Rendimento, potência e consumo de combustível. Sistemas do Motor Diesel:. Injetores de combustível, características do Óleo Diesel, governador e Controle da Rotação e equipamentos de proteção do Motor Diesel. Sistema de Injeção Eletrônica. Locomotivas elétricas: princípios de funcionamento. | | | | | | |
| **EMB5529** | **Locomotivas** | Ob | 72 | 4 | EMB5507 | EMB5105 | |
| | Características do Material Rodante. Elementos da Via Permanente. Noções sobre Veículos Ferroviários e Metroviários. Conceitos Fundamentais de Cinemática e Dinâmica de Partículas e Corpos Rígidos. Teoria da Aderência. Mecânica do Contato Roda-Trilho. Forças de Resistência ao Movimento.Forças de Tração e de Frenagem. Dinâmica Ferroviária Longitudinal – locomotiva diesel-elétrica. Dinâmica Metroviária – Trens de Alta Velocidade (TAV), Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) e Veículo de Levitação Magnética (Maglev). | | | | | | |
| **EMB5536** | **Dinâmica Ferroviária e Metroviária** | Ob | 72 | 4 | EMB5506 | (EMB5041 eh EMB5535) | |
| | Classificação dos processos de união. Fundamentos da soldagem a arco: Técnicas operacionais, terminologia, tipos de juntas, física do arco voltaico e fontes de energia. Fundamentos de metalurgia da soldagem. Processos de soldagem: Eletrodo Revestido, MIG, TIG e oxi-acetilênico. Soldagem Aluminotérmica. Fundamentos da soldagem de ferros fundidos. Brasagem. Oxicorte. Aplicações no âmbito da engenharia ferroviária e metroviária. | | | | | | |
| **EMB5538** | **Processos de Soldagem para Engenharia Ferroviária e Metroviária** | Ob | 72 | 4 | EMB5502 | (EMB5022 eh EMB5108) | |

# CURRÍCULO DO CURSO

Curso: **604 - ENGENHARIA FERROVIÁRIA E METROVIÁRIA [Campus Joinville]**
Currículo: **20161**

**Habilitação: Engenharia Ferroviária e Metroviária**

## 7ª Fase

| Disciplina | | Tipo | H/A | Aulas | Equivalentes | Pré-Requisito | Conjunto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Modelagem de sistemas de 1ª e de 2ª ordem. Resposta de sistemas lineares no domínio do tempo. Funções de transferência e diagramas de bloco. Resposta de sistemas de 1ª e de 2ª ordem. Estabilidade. Controladores básicos. Lugar das raízes. Método das frequências. Projeto de compensadores. | | | | | | |
| **EMB5111** | **Introdução ao Controle** | Ob | 72 | 4 | | EMB5014 | |
| | Histórico da teoria geral da administração. Abordagens básicas e evolução do pensamento administrativo. Conceito de Administração e funções administrativas. Gestão da Produção e Operações. Estratégia de Produção e Operações. Noções de Planejamento e Controle da Produção. Just in Time e Operações Enxutas. Gestão da Qualidade. Gestão de Pessoas. Noções de Empreendedorismo. | | | | | | |
| **EMB5120** | **Gestão e Organização** | Ob | 72 | 4 | EMB5109 | | |
| | Vagões ferroviários (tipos e aplicações). Sistemas constituintes de vagões de carga (estrutura, truque, aparelho de choque e tração, freio). Considerações de projeto de vagões. Carros de passageiros emetroviários. Considerações de projeto em carros de passageiros e metroviários. | | | | | | |
| **EMB5510** | **Vagões Ferroviários e Carros Metroviários** | Ob | 72 | 4 | | (EMB5102 eh EMB5536) | |
| | Circuitos Magnéticos. Transformadores monofásicos e trifásicos. Autotransformadores. Introdução e princípios de máquinas elétricas. Fundamentos da conversão eletromecânica da energia. Campos Girantes. Máquina de corrente contínua. Máquina síncrona, Máquina de indução trifásica. Circuitos equivalentes, torque e potência. | | | | | | |
| **EMB5527** | **Máquinas Elétricas** | Ob | 72 | 4 | EMB5627 | EMB5108 | |
| | Rodas e Eixos Ferroviários: materiais para roda; processo de fabricação; tensões e defeitos em rodas e eixos ferroviários. Conceito de Suspensão: tipos de suspensão; exigências sobre os sistemas de suspensão. Suspensão Primária: rigidez lateral e longitudinal; estabilidade lateral e velocidade crítica. Suspensão Secundária: grupo de molas helicoidais; amortecimento e cunha de atrito; aspectos de projeto; inclinação em curvas; análise do comportamento dinâmico da suspensão. Performance em curvas e inscrição radial dos rodeiros: inscrição forçada dos rodeiros. | | | | | | |
| **EMB5530** | **Roda e Suspensão Ferroviária** | Ob | 72 | 4 | EMB5508 | (EMB5110 eh EMB5115 eh EMB5536) | |
| | Princípios de comunicação: transmissão da informação, multiplexação e modulação, comutação, codificação, meios físicos de transmissão. Redes sem fio: Introdução à comunicação sem fio, tipos e alcance. Conceitos básicos: Bluetooth, Telefonia Celular, Comunicação via satélite, Sistemas de localização. Redes de comunicação aplicadas a sistemas embarcados. Conceitos básicos de sinalização (princípio da falha segura, linha de circulação, linha de pátio, trajeto, percurso e rota). Sistemas de sinalização. Circuito de via. Princípios de controle de tráfego de trens. Controle de aparelho de mudança de via. Sinalização e controle de pátios. Passagem de nível. Sistemas Complementares. | | | | | | |
| **EMB5532** | **Comunicação e Sinalização Metroferroviária** | Ob | 72 | 4 | (EMB5503 eh EMB5511) | EMB5108 | |

# CURRÍCULO DO CURSO

Curso: **604 - ENGENHARIA FERROVIÁRIA E METROVIÁRIA [Campus Joinville]**
Currículo: **20161**

**Habilitação: Engenharia Ferroviária e Metroviária**

## 8ª Fase

| Disciplina | | Tipo | H/A | Aulas | Equivalentes | Pré-Requisito | Conjunto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A pesquisa e o método científico. Formulação do problema de pesquisa. Construção de hipóteses. Tipos e características da pesquisa. Elaboração de projetos de pesquisa. Nesta etapa será proposto o projeto para o trabalho de conclusão do curso, tendo o seguinte conteúdo: Título, tema, problematização, hipóteses, objetivos, justificativa, fundamentação teórica, metodologia, resultados esperados, cronograma e relação das principais referências. | | | | | | |
| **EMB5044** | **Planejamento do Trabalho de Conclusão de Curso** | Ob | 36 | 2 | (EMB5321 ou EMB5420 ou EMB5521 ou EMB5618 ou EMB5720 ou EMB5821 ou EMB5919) | 2592 horas | |
| | Definição, campo de aplicação e características dos sistemas hidráulicos. Revisão dos conceitos da mecânica de fluidos aplicados aos sistemas hidráulicos. Componentes de sistemas hidráulicos. Acionamentos hidrostáticos e sistemas hidráulicos básicos. Dimensionamento. Fundamentos da modelagem dinâmica de sistemas de controle hidráulicos. Estudo de sistemas de controle de posição.<br>Definição, campo de aplicação e características dos sistemas pneumáticos. Estrutura típica dos sistemas pneumáticos. Caracterização e princípio de funcionamento de componentes para automação pneumática. Circuitos de comando fundamentais. Álgebra Booleana aplicada à pneumática. Projeto de comandos combinatórios e seqüenciais. Dimensionamento de atuadores e válvulas de comando. Projeto para o uso de elementos pneumáticos, eletropneumáticos e controladores lógicos programáveis. | | | | | | |
| **EMB5047** | **Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos** | Ob | 72 | 4 | (EMB5024 eh EMB5111) | (EMB5017 eh EMB5111) | |
| | Conceitos básicos de manutenção: Mantenabilidade, confiabilidade. Indicadores de desempenho da manutenção. Introdução ao conceito de falhas em componentes mecânicos. Tópicos da Mecânica da Fratura. Mecânica da Fratura Aplicada à Fadiga e Fluência. Mecanismos de desgaste e corrosão. Fundamentos de tribologia. Tipos de manutenção: manutenção corretiva, manutenção preventiva e manutenção preditiva. Técnicas de análise utilizadas na manutenção. Instalações e equipamentos de<br>oficinas: oficina de locomotivas, oficina de vagões e oficina de carros metroviários. Tipos de manutenção ferroviária: manutenção rápida e pesada de locomotivas, manutenção rápida e pesada de vagões. | | | | | | |
| **EMB5512** | **Manutenção Ferroviária e Metroviária I** | Ob | 72 | 4 | | (EMB5022 eh EMB5510 eh EMB5529) | |
| | Semicondutores de Potência: Diodos, Tiristores, MOSFETS, IGBTs. Conversores CC-CC. Conversores CCCA: Inversores. Tração Elétrica em corrente contínua. Tração Elétrica em corrente alternada. Subestações de energia elétrica: equipamentos elétricos e proteção. Transmissão de energia: Transformadores de potência, Catenárias CA e CC, third rail. Compensação de reativos. | | | | | | |
| **EMB5528** | **Tração Elétrica em Sisitemas Metroferroviários** | Ob | 72 | 4 | (EMB5509 eh EMB5520 eh EMB5605) | (EMB5527 ou EMB5628) | |
| | Planejamento operacional de ferrovias e metrovias. DBO - Diretrizes Básicas Operacionais de ferrovias e metrovias. Capacidades de Transporte. Estações, Pátios e Terminais. Transporte intermodal. Transporte por contêineres. | | | | | | |
| **EMB5537** | **Operação Ferroviária e Metroviária** | Ob | 36 | 2 | EMB5513 | EMB5120 | |
| | Fundamentos de economia. Princípios básicos de Engenharia Econômica. Matemática financeira. Investimento e modalidades de financiamento. Bases para comparação de alternativas de investimento. Impostos e depreciação. Análise da relação: custo x volume x lucro (ACVL). Análise de sensibilidade. Análise de substituição de equipamentos. Análise de alternativas sob condições de risco e incerteza. Tópicos de Finanças e investimentos. Utilização de simulação na Engenharia Econômica em estudo de caso. | | | | | | |
| **EMB5961** | **Engenharia Econômica** | Ob | 54 | 3 | | EMB5010 | |
| **-** | **Disicplina Optativa Obrigatória I** | Op | | | | | |

# CURRÍCULO DO CURSO

Curso: **604 - ENGENHARIA FERROVIÁRIA E METROVIÁRIA [Campus Joinville]**
Currículo: **20161**

**Habilitação: Engenharia Ferroviária e Metroviária**

## 9ª Fase

| Disciplina | | Tipo | H/A | Aulas | Equivalentes | Pré-Requisito | Conjunto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Consolidação dos conhecimentos obtidos no Curso com o objetivo de desenvolver a capacitação do aluno na concepção, implementação e ou avaliação de soluções em situações da área da mobilidade. | | | | | | |
| **EMB5045** | **Trabalho de Conclusão de Curso** | Ob | 72 | 4 | EMB5522 | EMB5044 | |
| | Manutenção de componentes e sistemas ferroviários (caldeiraria, freio, fundidos, eletromecânica, material rodante). Tipos de manutenção metroviária (carros de passageiros, trem metroviário). Manutenção centrada em confiabilidade (MCC). Árvore de análise de falha (AAF). Análise dos modos de falha e dos efeitos (FMEA). Gestão da Manutenção. Manutenção para produtividade total (TPM). Custos da manutenção. | | | | | | |
| **EMB5517** | **Manutenção Ferroviária e Metroviária II** | Ob | 72 | 4 | | EMB5512 | |
| | Processo empreendedor. Oportunidade de negócios. O processo de inovação. Estudo de viabilidade. Plano de Negócios. Fundador e equipe do novo negócio. Financiamento para novos negócios. O negócio ferrovia e metrovia. | | | | | | |
| **EMB5519** | **Gestão de Empreendimentos Ferroviários e Metroviários** | Ob | 36 | 2 | | | |
| | Conceitos e definições de acidentes ferroviários e metroviários. Mecânica de um descarrilamento. Dinâmica trem-via. Falhas na via permanente. Falhas na operação de trens. Falhas no vagão. Perícia e investigação dos acidentes ferroviários e metroviários. Análise, reconstrução e prevenção dos acidentes ferroviários e metroviários. A Regulamentação das Ferrovias. Regulamento Geral para Operação Ferroviária e Metroviária. Regulamentação referente as leis trabalhistas e de segurança do trabalho, ao meio ambiente e ao transporte de produtos perigosos. | | | | | | |
| **EMB5531** | **Investigação e Prevenção de Acidentes Ferroviários e Metroviários** | Ob | 72 | 4 | EMB5518 | (EMB5510 eh EMB5530) | |
| | Transporte de Produtos Perigosos. Impactos Ambientais nos Diferentes Modais. Licenciamento Ambiental e Legislação Ambiental Aplicada ao Setor de transporte. Logística reversa. | | | | | | |
| **EMB5937** | **Impactos Ambientais dos Transportes** | Ob | 36 | 2 | (EMB5020 ou EMB5032) | | |
| **-** | **Disciplina Optativa Obrigatória II** | Op | | | | | |
| **-** | **Disciplinas Optativa Obrigatória III** | Op | | | | | |
| **-** | **Disciplina Optativa Obrigatória IV** | Op | | | | | |

# CURRÍCULO DO CURSO

Curso: **604 - ENGENHARIA FERROVIÁRIA E METROVIÁRIA [Campus Joinville]**
Currículo: **20161**

**Habilitação: Engenharia Ferroviária e Metroviária**

## 10ª Fase

| Disciplina | | Tipo | H/A | Aulas | Equivalentes | Pré-Requisito | Conjunto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vivência em indústrias, ou em instituições de pesquisa, ou em empresas, que se utilizam dos conteúdos técnicos que compõe o curso; Treinamento prático a partir da aplicação dos conhecimentos técnicos adquiridos no curso; Desenvolvimento ou aperfeiçoamento do relacionamento profissional e humano. | | | | | | |
| **EMB5046** | **Estágio Curricular Obrigatório** | Ob | 396 | 22 | EMB5523 | 3456 horas | |

## Atividades Complemtares

| Disciplina | | Tipo | H/A | Aulas | Equivalentes | Pré-Requisito | Conjunto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **EMB5533** | **Atividades Complementares** | Ob | 180 | 10 | | | |

## Disciplinas Optativas - Bloco I - Elétrica

| Disciplina | | Tipo | H/A | Aulas | Equivalentes | Pré-Requisito | Conjunto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Processamento de sinais em instrumentação, dinâmica de transdutores, introdução aos Sistemas de Medição e Controle, Transdutores e Sensores, Aplicação de Circuitos Ponte, Amplificação,Demodulação e Filtragem, Impedância de Instrumentos, conversores A/D e D/A e multiplexação.Medição de deslocamento, medição de força, medição de pressão, medição de rotação, medição de temperatura, métodos ópticos de medição, automação da medição. | | | | | | |
| **EMB5604** | **Instrumentação** | Op | 72 | 4 | | EMB5116 | |
| | Semicondutores de Potência: Diodos, Tiristores, GTOs, MOSFETS, IGBTs. Conversores CA-CC:Retificadores Controlados e não Controlados. Conversores CA-CA: Controladores de Tensão,Cicloconversores. Conversores CC-CC: Recortadores, topologias básicas de fonte chaveadas. Conversores CC-CA: Inversores. Circuitos ressonantes. | | | | | | |
| **EMB5605** | **Eletrônica de Potência** | Op | 72 | 4 | EMB5305 | (EMB5108 eh EMB5116) | |
| | Circuitos Magnéticos. Transformadores: tipos, ensaios, circuito equivalente, regulação e rendimento. Transformadores trifásicos. Autotransformadores. Introdução e princípios de máquinas elétricas.Fundamentos da conversão eletromecânica da energia. Campos Girantes. Máquina de corrente contínua. Máquina síncrona. | | | | | | |
| **EMB5627** | **Sistemas Motrizes I** | Op | 72 | 4 | | EMB5108 | |
| | -Sistemas de Supervisão: Sistemas SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition). Introdução aos Controladores Lógicos Programáveis. | | | | | | |
| **EMB5635** | **Informática Industrial** | Op | 72 | 4 | | EMB5600 | |

# CURRÍCULO DO CURSO

Curso: **604 - ENGENHARIA FERROVIÁRIA E METROVIÁRIA [Campus Joinville]**
Currículo: **20161**

**Habilitação: Engenharia Ferroviária e Metroviária**

## Disciplinas Optativas - BlocoII - Projeto Mecânico/Manutenção

| Disciplina | | Tipo | H/A | Aulas | Equivalentes | Pré-Requisito | Conjunto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Conceitos básicos. Fisiologia do trabalho. Antropometria e Biomecânica. Variáveis ambientais: iluminação e cores, ruído, vibrações, temperatura. Introdução à análise ergonômica do trabalho. Cognição no trabalho. Ergonomia do produto. Segurança no trabalho. | | | | | | |
| **EMB5026** | **Ergonomia e Segurança** | Op | 36 | 2 | | | |
| | Atribuição da engenharia de manutenção e conceitos de mantenabilidade. Gestão da manutenção: manutenção para produtividade total (TPM), manutenção centrada em confiabilidade (MCC), manutenção classe mundial, outros modelos. Ferramentas para análise de falha: Árvore de falha (FTA), análise dos modos de falha e dos efeitos (FMEA), análise dos modos de falha, dos efeitos e da criticidade (FMECA), árvore de eventos (ET). Técnicas de análise na manutenção, monitoração visual, da integridade estrutural, de ruído, de vibrações, de óleos, de lubrificantes, de partículas de desgaste e monitoração dos instrumentos e de suas medidas. Função de variável aleatória. Confiabilidade Funcional. Confiabilidade em Sistemas. | | | | | | |
| **EMB5107** | **Manutenção e Confiabilidade** | Op | 36 | 2 | | EMB5010 | |
| | Conceito de inovação. Tipos de inovação. Estratégias de Inovação. A inovação como um processo organizacional. Mecanismos de fomento e cooperação em pesquisa e desenvolvimento. Empreendedorismo. Características, tipos e habilidades do empreendedor. Plano de Negócios: etapas, processos e elaboração. | | | | | | |
| **EMB5320** | **Empreendedorismo e Inovação** | Op | 36 | 2 | | EMB5120 | |
| | Classificação dos materiais metálicos utilizados na fabricação de componentes veiculares. Os aços AHSS – Advanced High Strength Steel na construção automotivos. Mecanismos de endurecimento em aços para fins veiculares. O processamento termomecânico e sua influência no controle da microestrutura e das propriedades destes materiais. Fundamentos dos processos de laminação a frio, recozimento, resfriamento controlado e tratamentos superficiais. Fundamentos da teoria e tecnologia dos processos de conformação de chapas e de tubos para fins veiculares: estampagem a frio e a quente. Fundamentos do processo de Tailored Blank de chapas e tubos. Fundamentos do processo de hidroconformação de chapas e tubos. Forjamento de elementos de máquinas em aços especiais. Critério para a seleção dos processos de fabricação de componentes veiculares. Procedimentos para a manufatura de componentes veiculares: folhas de processo e folhas de operação. | | | | | | |
| **EMB5355** | **Materiais e Porcessos de Construção Veicular I** | Op | 36 | 2 | | EMB5102 | |
| | Propriedades físico-químicas de polímeros. Propriedades reológicas de polímeros fundidos. Processamento de materiais termoplásticos: extrusão, injeção, moldagem por sopro, termoformagem e rotomoldagem. Processamento de materiais termofixos: manual, spray-up, moldagem por transferência de resina, SMC, BMC. | | | | | | |
| **EMB5356** | **Materiais e Processos de Construção Veicular II** | Op | 36 | 2 | | EMB5022 | |
| | Ferramentas da qualidade aplicadas na metodologia de solução de problemas; métodos de controle estatístico do processo e análise da capacidade: gráficos de controle para variáveis, gráficos de controle para atributos, índices de capacidade; planejamento de experimentos: diretrizes gerais; planejamento fatorial: análise estatística; análise dos resíduos; análise dos sistemas de medição: medidas de tendência e de variação, avaliação gráfica. | | | | | | |
| **EMB5385** | **Controle Estatístico da Qualidade** | Op | 54 | 3 | | EMB5033 | |
| | Introdução aos métodos de diferenças finitas e elementos finitos. Aspectos matemáticos das equações governantes. Método das diferenças finitas. Método dos elementos finitos. Método dos resíduos ponderados. Problemas unidimensionais. Problemas bidimensionais. Principais tipos de elementos utilizados em análise estrutural e suas aplicações. | | | | | | |
| **EMB5515** | **Métodos Computacionais para Engenharia** | Op | 72 | 4 | (EMB5302 ou EMB5713) | | |
| | Exemplos de técnicas de projeto aplicadas ao projeto de veículos ferroviários e metroviários. Projeto para valor. Projeto modular. Projeto para manufatura. Outras técnicas de projeto. | | | | | | |
| **EMB5534** | **Técnicas de Projeto Aplicado à Engenharia Ferroviária e Metroviária** | Op | 36 | 2 | | EMB5042 | |

# CURRÍCULO DO CURSO

Curso: **604 - ENGENHARIA FERROVIÁRIA E METROVIÁRIA [Campus Joinville]**
Currículo: **20161**

**Habilitação: Engenharia Ferroviária e Metroviária**

## Disciplinas Optativas - BlocoIII - Gestão/Logística

| Disciplina | | Tipo | H/A | Aulas | Equivalentes | Pré-Requisito | Conjunto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Conceitos: Logística, Logística de Suprimentos, Logística de Distribuição e Logística Integrada. Cadeia de Suprimentos. Processos da Cadeia de Suprimentos. Gestão da Cadeia de Suprimentos. Nível de Serviço Logístico. Indicadores de Desempenho. | | | | | | |
| **EMB5215** | **Logística I** | Op | 36 | 2 | | | |
| | Contextualização e definição de Estratégia. Teorias de Estratégia. Planejamento Estratégico, Tático e Operacional. Modelos para a formulação, implementação e avaliação do Planejamento Estratégico. | | | | | | |
| **EMB5918** | **Planejamento Estratégico** | Op | 54 | 3 | | EMB5120 | |
| | -Estudo da localização. Análise de capacidade e demanda. Nivel de serviço. Dimensionamento e layout. Terminais rodoviários: urbanos e interurbanos. Terminais ferroviários. Terminais portuários. Terminais aeroportuários. Tecnologias para armazenagem de cargas. Tecnologias de movimentação de cargas. Operação de terminais de carga. Operação de terminais de passageiros. Dimensionamento de estacionamentos e acessos terrestres dos terminais. Concepção funcional. Carga geral, granéis sólidos e líquidos. Operações portuárias. Estaleiro e sistemas de armazenamento. Capacidade de portos em uma rede intermodal. Questões econômicas, regulatórias e ambientais. Planejamento de aeroportos e sistemas aeroportuários. Concepção funcional das instalações. Orientação, número e extensão das pistas. Conceitos de capacidade aeroportuária. Requisitos dos terminais de passageiros e de carga. Sistemas de acesso ao aeroporto. Requisitos operacionais (FAA). Aspectos financeiros e de segurança. | | | | | | |
| **EMB5923** | **Projeto e Operação de Terminais** | Op | 72 | 4 | | | |

## Disciplinas Optativas - Bloco IV - Línguas e Comunicação

| Disciplina | | Tipo | H/A | Aulas | Equivalentes | Pré-Requisito | Conjunto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Gramática Básica do Inglês. Conversação Simples. Redação em Língua Portuguesa e Inglesa. Tradução Português-Inglês. | | | | | | |
| **EMB5050** | **Língua Inglesa: Prática de Redação e de Tradução** | Op | 36 | 2 | | | |
| | Noções de Teoria da Tradução. Prática de Tradução de Textos Literários e Acadêmicos Inglês-Português-Inglês. | | | | | | |
| **EMB5051** | **Tradução de Textos Literários e Acadêmicos-Inglês-Português-Inglês** | Op | 36 | 2 | | | |
| | A disciplina não possui ementa pré-definida. O conteudo a ser abordado versará sobre assuntos visando ao aprofundamento de temas relacionados à área de línguas estrangeiras. | | | | | | |
| **EMB5052** | **Tópicos Especiais em Língua Estrangeiras** | Op | 36 | 2 | | | |
| | Norma culta e escrita acadêmica. Sintaxe e Gramática aplicadas à redação acadêmica. Análise de textos acadêmicos. | | | | | | |
| **EMB5053** | **Aprimoramento da Escrita Acadêmica** | Op | 36 | 2 | | | |
| **LSB5904** | **Língua Brasileira de Sinais** | Op | 36 | 2 | | | |

**Observações**

*Fica dispensado de cursar a disciplina EMB5039, o aluno que cursou as disciplinas EMB5009 e EMB5017 e EMB5103 e 72h-a de disciplinas optativas e/ou atividades complementares. Portaria 456/PROGRAD/2017.

**Legenda:** Tipo: Ob=Disciplina Obrigatória; Op=Disciplina Optativa; Es=Estágio; Ex=Extracurso; H/A=Hora Aula Equivalente: Disciplina equivalente; Conjunto: Disciplinas que devem ser cursadas em conjunto