

# Pós-Graduação a distância

## Engenharia Automotiva

### Disciplinas:

- 1) Eficiência Energética Veicular
- 2) Transmissões Automotivas
- 3) Tribologia
- 4) Vibroacústica
- 5) Dinâmica Veicular
- 6) Aerodinâmica: Avaliação de Desempenho e Consumo
- 7) Motores de Combustão Interna
- 8) Dinâmica dos Gases
- 9) Materiais e Processos de Fabricação para Automóveis
- 10) Geração, Armazenamento e Distribuição de Energia
- 11) Gerenciamento Eletrônico de Sistemas
- 12) Integração de Sistemas Automotivos Eletrônicos

### Ementas:

#### **Disciplina 01 - EFICIÊNCIA ENERGÉTICA VEICULAR**

Eficiência Energética Veicular: Macro visão do tema eficiência energética com abordagem dos vínculos com a legislação vigente, principais tecnologias em aplicação no Brasil e exterior e linhas de tendências para o futuro. Será abordado o contexto da EE no Brasil e o histórico do tema EE e emissões pelo escapamento. A legislação brasileira de EE e emissões, referência em relação a Estados Unidos e Europa, a segmentação do mercado Brasileiro em relação a EE, tendências de tecnologias por segmento, a demanda pelo consumo energético veicular, tecnologias aplicadas pelas engenharias veículo e powertrain, a rota 2030 para EE e o programa brasileiro de etiquetagem veicular.

### **Disciplina 02 - TRANSMISSÕES AUTOMOTIVAS**

Revisão história de sistemas de transmissão. Componentes e layout de sistemas de transmissão automotiva. Sistemas de acoplamento (embreagens e conversores de torque). Freios. Transmissões manuais. Transmissões servo-assistidas. Transmissões automáticas (trens de engrenagens planetárias e CVTs). Seleção de relações de transmissão. Projeto de sistemas de transmissão. Modelagem e simulação de transmissões.

### **Disciplina 03 - TRIBOLOGIA**

Topografia superficial. Contato de superfícies. Teorias de atrito. Atrito e adesão de metais. Atrito de materiais não metálicos. Desgaste. Reologia de lubrificantes. Projeto de mancais.

### **Disciplina 04 - VIBROACÚSTICA**

Revisão de vibrações mecânicas. Equações de Lagrange. Frequências naturais e modos de vibração. Resposta no domínio da frequência. Equação de onda, soluções fundamentais, intensidade e impedância acústicas, escala decibel. Propagação de ondas em dutos. Transmissão, absorção e reflexão. Propagação de som em ambientes abertos e fechados. Ruído em componentes de motores. Materiais absorventes para redução de ruído. Interação entre ondas sonoras e barreiras sólidas.

### **Disciplina 05 - DINÂMICA VEÍCULAR**

Constituição de chassi. Composição do sistema chassi: subsistema suspensão, subsistema freio, subsistema de direção, subsistema de rodagem (pneus e aros) Conceituação de dirigibilidade e handling. Definição de parâmetros para avaliação de conforto vibracional. Apresentação de metodologias para definição de modelo de análise. Resumo: modelos não-lineares, linearizados, semi lineares. Modelos de 10 e 14 graus de liberdade para veículos isolados e modelos de veículos articulados e reboque. Apresentação de modelos controle ativo de comportamento dinâmico: sistemas antibloqueio para freio eletrônico (ABS); repartição eletrônica de frenagem (EBD); sistemas de controle de estabilidade (ESP, ARC) controle ativo de conforto: suspensão ativa.

### **Disciplina 06 - AERODINÂMICA: AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO E CONSUMO**

Desempenho de veículos automotores: resistência ao movimento, desempenho e consumo de combustível. Arraste aerodinâmico em veículos de passageiros.

### **Disciplina 07 - MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA**

Tipos de motores e princípios de operação. Projeto de motores e parâmetros de operação. Termoquímica de misturas combustível-ar. Propriedades de mistura. Modelos ideais dos ciclos de motores. Processos de troca de gases. Sistemas de controle da mistura em motores com ignição por centelha. Características do escoamento no cilindro. Combustão em motores com ignição por centelha. Combustão em motores com ignição por compressão. Formação e controle de emissões.

Transferência de calor em motores. Atrito e lubrificação em motores. Características de operação de motores.

#### **Disciplina 08 - DINÂMICA DOS GASES**

Escoamento de fluidos compressíveis. Propagação de onda através de meios compressíveis. Métodos para cálculo de escoamento transiente compressível. Dinâmica dos condutos de admissão e exaustão. Projeto de sistemas de admissão e exaustão. Efeitos da propagação de ondas acústicas nos condutos de admissão e exaustão. Conforto acústico.

#### **Disciplina 09 - MATERIAIS E PROCESSOS DE FABRICAÇÃO PARA AUTOMÓVEIS**

Diagrama de Fase- Diagrama de Equilíbrio Fe-C- Estruturas Cristalinas do Ferro – Efeitos do Carbono- Efeitos dos Elementos de Liga – Temperaturas Críticas – Transformações Eutetóide – Cinética de Transformação Perlítica- Formação de Fase Proeutetóide. Martensita e Bainita- Considerações Gerais – Aspectos Termodinâmicos – Cinética da Transformação Martensítica – Cristalografia da Transformação Martensítica – Tipos de Martensita (Ligas ferrosas e não-ferrosas)- Dureza versus Teor de Carbono- Bainita Inferior e Superior. Diagrama de Transformação em Resfriamento Contínuo- Diagrama de Transformação Isotérmica – Austenita nos Aços- Formação da Austenita Tamanho e Controle de Grão Austenítico- Temperabilidade- Fatores que Afetam a Taxa de Resfriamento- Severidade de Têmpera- Ensaio Jominy- Temperabilidade Quantitativa. Tratamentos Térmicos para Produção de Ferrita e Perlita -Recozimento Pleno, Homogeneização, Normalização, Esferoidização, Chapas de Aço Laminadas a Frio e Recozidas- Propriedades Mecânicas, Tratamentos Térmicos Especiais- Martêmpera , Austêmpera- Tratamentos Termomecânicos- Aço Microligado. Revenimento do Aço- Propriedades Mecânicas- Elementos de Liga – Mudanças Estruturais no Revenimento- Fragilização- Aços Ferramenta-Classificação – Processamento- Recozimento- Endurecimento- Transformação da Austenita – Duplo Revenimento. Endurecimento Superficial- Tratamento Térmico por Chama e Indução- Tratamentos Termoquímicos- Modificação Superficial- Introdução Aplicações – Aços inoxidáveis, aço ferramenta e ferro fundido.

#### **Disciplina 10 - GERAÇÃO E ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA**

Relato sobre sistema automotivo atual e tendências. Caracterização do conjunto alternador e bateria, cabeamento e instalação elétrica. Descrição de chaveadores de potência de conversores alimentados em corrente contínua e corrente. Apresentação de Técnicas de Modulação, de acumuladores de energia e de geradores elétricos automotivos. Descrição do sistema de partida, sua instalação e operação. Dimensionamento do sistema elétrico automotivo.

#### **Disciplina 11 - GERENCIAMENTO ELETRÔNICO DE SISTEMAS**

Caracterização do sistema condutor/veículo/ meio ambiente. Divisão do sistema eletrônico veicular. Descrição das redes multiplexadas de sistemas eletrônicos embarcados e de sistemas eletronicamente comandados. Sistemas automotivos micro controlados.

## **Disciplina 12 - INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS AUTOMOTIVOS ELETRÔNICOS**

Descrição das características mecânicas e elétricas de conectores e terminais, estabelecimento de critérios para definição de cabos, conectores e terminais de Chicote Elétrico bem como sua repartição. Caracterização e dimensionamento de dispositivos de proteção de sistemas elétricos automotivos