



**INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR**

**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**

**Departamento de Engenharia Electrotécnica**

**Curso de Engenharia Electrotécnica e de Computadores**

## **DISCIPLINA DE TRACÇÃO ELÉCTRICA**

**Ano:** 3º - Ramo de Energia e Instalações de Potência

**Regime:** Semestral (6º)

**Ano Lectivo:** 2004/2005

**Carga Horária:** 3TP

**Docente:** Assistente do 2º Triénio Pedro Manuel Granchinho Matos

---

### **OBJECTIVOS:**

Nos últimos anos tem havido um crescente interesse na temática dos veículos de tracção eléctrica, devido à premente necessidade deles se tornarem uma realidade na vida quotidiana do séc. XXI. De entre vários factores, destacamos a necessidade de diminuir os impactos nocivos dos tradicionais combustíveis sobre o meio ambiente, bem como o facto das reservas existentes de combustíveis naturais (ex. petróleo) serem fontes energéticas não renováveis.

Esta disciplina pretende dotar os alunos de conhecimentos e competências técnicas para enfrentar o mercado de trabalho emergente nesta área.

### **PROGRAMA:**

- 1 Introdução à Tracção Eléctrica
  - 1.1 Breve história da Tracção Eléctrica
  - 1.2 A Tracção Eléctrica em Portugal
  - 1.3 As vantagens da Tracção Eléctrica
  - 1.4 Veículos de Tracção Eléctrica
  
- 2 Veículos Eléctricos
  - 2.1 Sistema de coordenadas
    - 2.1.1 Referencial fixo na terra
    - 2.1.2 Referencial no veículo
  - 2.2 Ângulos de Euler
  - 2.3 Forças Aplicadas no veículo
    - 2.3.1 Força resistente ao rolamento do pneu
    - 2.3.2 Força de Resistência Aerodinâmica
    - 2.3.3 Força de Inclinação da estrada
  - 2.4 Equações da cinemática do veículo
  - 2.5 Equações da dinâmica do veículo
  - 2.6 A performance da aceleração



- 2.7 A performance da travagem
- 2.8 Sistemas de Armazenamento de Energia
  - 2.8.1 Baterias
  - 2.8.2 Pilhas de Combustível
- 2.9 Veículos Híbridos
  
- 3 Aplicação da Máquina de Corrente Contínua à Tracção Eléctrica
  - 3.1 Generalidades
    - 3.1.1 Escolha da Tensão
    - 3.1.2 Esquema do circuito eléctrico de uma linha
    - 3.1.3 O circuito de rectificação
    - 3.1.4 Órgãos de contacto e tomada de corrente – O pantógrafo
    - 3.1.5 Classificação das composições
    - 3.1.6 Breve descrição da automotora
  - 3.2 Estudo do Motor de Excitação em Série
    - 3.2.1 Princípio de funcionamento
    - 3.2.2 Característica de Velocidade
    - 3.2.3 Característica de Binário
    - 3.2.4 Característica Electromecânica
    - 3.2.5 Associação série-paralelo de motores
    - 3.2.6 Estabilidade do funcionamento do Motor Série
    - 3.2.7 Perdas e Rendimento
    - 3.2.8 Inversão do sentido de Marcha – Frenagem reostática e electromagnética
  - 3.3 Funcionamento e Dimensionamento
    - 3.3.1 Dimensionamento do veículo
    - 3.3.2 Escolha do Motor
    - 3.3.3 Características de velocidade
    - 3.3.4 O arranque do veículo
  
- 4 Aplicação da Máquina Síncrona Autopilotada à Tracção Eléctrica
  - 4.1 Construção, representação e princípio de funcionamento
  - 4.2 Modelação do sistema
  - 4.3 Comando do accionamento
  
- 5 Aplicação da Máquina Assíncrona à Tracção Eléctrica
  - 5.1 Construção, representação e princípio de funcionamento
  - 5.2 O arranque
  - 5.3 O ondulator trifásico
  - 5.4 A Máquina de Indução Linear
  
- 6 Comboios Eléctricos de Grande Velocidade
  - 6.1 O problema mecânico
  - 6.2 O circuito eléctrico de potência
  - 6.3 Circuitos auxiliares



**INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR**

**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**

**Departamento de Engenharia Electrotécnica**

**Curso de Engenharia Electrotécnica e de Computadores**

7 O problema mecânico

- 7.1 Introdução
- 7.2 Transmissão do movimento através de bielas
- 7.3 Transmissões elásticas
- 7.4 Bogies monomotores
- 7.5 Cremalheira
- 7.6 Dimensionamento de um sistema de transmissão

MÉTODO DE AVALIAÇÃO:

100% Frequência/Exame

BIBLIOGRAFIA

- [1] Sebenta da disciplina.
- [2] Electric and Hybrid Vehicles, Design Fundamentals, Iqbal Husain, CRC Press
- [3] Traction Electrique, Roger Kaller, Jean-Marc Allenbach, PPUR
- [4] Fundamentals of Vehicle Dynamics, Thomas D. Gillespie, Society of Automotive Engineers.
- [5] Electric Machinery, A.E. Fitzgerald, Charles Kingsley, Stephen D. Umans

O Docente,