

Disciplina: **PROJETO E LANÇAMENTO DE ESPAÇOMODELOS**

Código: TM-273

Créditos: 2 (30 horas)

Turma: A

Semestre: 2008/2

Prof. **Carlos Henrique Marchi**

(sala 7-30/LENA-2, marchi@ufpr.br, fone: 3361-3126, <ftp://ftp.demec.ufpr.br/CFD>)

Internet: ftp://ftp.demec.ufpr.br/foguete/curso_EM

HORÁRIO E LOCAL DAS AULAS:

2ª, 13:30 às 15:10, LENA-3

EMENTA

Teoria, projeto e experimentação de espaçomodelos a propelente sólido.

PROGRAMA (Temas e nº de aulas)

- 1) Tipos de foguetes e minifoguetes (2/3)
- 2) Centro de gravidade – CG (1/3)
- 3) Centro de pressão – CP (2)
- 4) Coeficiente de arrasto – C_D (2)
- 5) Trajetória (2)
- 6) Motor-foguete e curva empuxo-tempo (1)
- 7) Testes estáticos (1)
- 8) Projeto de espaçomodelo (2)
- 9) Apogeu experimental e normas (1)
- 10) Lançamentos de espaçomodelos (1)
- 11) Tubeira (1)
- 12) Análise dos resultados dos lançamentos (1)

OBJETIVOS

- Apresentar a teoria básica envolvida no projeto de espaçomodelos a propelente sólido.
- Ensinar a projetar espaçomodelos a propelente sólido.
- Realizar e analisar experimentos (testes estáticos e lançamentos) com espaçomodelos a propelente sólido.

METODOLOGIA

- Aulas sobre a teoria básica de espaçomodelos.
- Exercícios.
- Treinamento no uso do aplicativo (*software*) RockSim 7.0, entre outros, empregados no projeto de espaçomodelos.
- Experimentos em banco estático para obter curvas de empuxo *versus* tempo de motores-foguete usados em espaçomodelos.
- Projeto de um espaçomodelo novo.
- Experimentos dinâmicos (lançamentos) para obter, entre outros, o apogeu e o tempo total de vôo de espaçomodelos com diversas configurações.
- Relatórios realizados pelos alunos para analisar os experimentos estáticos e dinâmicos.

AVALIAÇÃO:

- a) Exercícios (30%)
- b) Relatório sobre testes estáticos (20%)
- c) Relatório sobre o projeto de um espaçomodelo (20%)
- d) Relatório sobre lançamentos (30%)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) STINE, G. H. **Handbook of Model Rocketry**. 7 ed. New York: Wiley, 2004
- 2) <http://exploration.grc.nasa.gov/education/rocket/shorlr.html>
- 3) SIMON, W., BEACH, T., GUZIK, J. **Model Rocketry Technical Manual**. Estes, 1993. Disponível no *site* da disciplina.
- 4) Outras referências recomendadas, à cada tema, através do arquivo “Referencias.pdf” (disponível no *site* da disciplina) e disponíveis nos *sites* abaixo e na pasta Bibliografia no *site* da disciplina.

SITES

- 1) www.nakka-rocketry.net
- 2) www.apogeerockets.com
- 3) www.foguete.org
- 4) www.nar.org
- 5) www.tripoli.org
- 6) www.canadianrocketry.org
- 7) www.estesrockets.com
- 8) www.aeb.gov.br
- 9) www.cta.br
- 10) www.inpe.br
- 11) www.nasa.gov
- 12) www.esa.int

ATENDIMENTO EXTRA-CLASSE

O professor está à disposição dos alunos para esclarecer dúvidas, pessoalmente no LENA-2, por telefone ou por e-mail.

ATIVIDADES EXTRA-CLASSE

O uso dos aplicativos empregados na disciplina pode ser praticado nos microcomputadores do laboratório computacional CATIA/COEMJr, aberto de 2ª a 6ª das 8:30 às 16:30 h.