



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA - POSMEC

EMC 410026 Tópicos em Combustão

Prof. Amir Antônio Martins Oliveira Jr., Ph.D. / Prof. Leonel R Cancino, Dr. Eng.

ESCOPO

Este curso enfoca a aprendizagem e utilização de ferramentas computacionais disponíveis para combustão. Ferramentas computacionais para simulações de equilíbrio/cinética química (STANJAN, CHEMKIN, CANTERA), e dinâmica de fluidos computacional (ANSYS-FLUENT) com escoamento reativo serão utilizadas na análise de processos de combustão. Configurações fundamentais de chamas e reatores serão simuladas para ilustrar os procedimentos de análise disponíveis em casa ferramenta computacional para fornecer conhecimentos específicos úteis na prática de engenharia (análise de mecanismos cinéticos, bases de dados termodinâmicos, modelos cinéticos globais e detalhados).

PROGRAMA

Semana	Tópico
<i>Parte 1: Cinética química – Mecanismos cinéticos detalhados e bases de dados termodinâmicos</i>	
1	Introdução, abordagem numérica de um processo de combustão.
2	Mecanismos cinéticos globais e detalhados, bases de dados termodinâmicos disponíveis na literatura
3	Simulações de Equilíbrio Químico e Propriedades de Chamas Adiabáticas
4	Simulações de Cinética Química: Reatores PSR, Chama Plana Laminar, Tubos de coque, Máquina de compressão rápida
5	Análise de mecanismos cinéticos detalhados: Análise de coeficiente logarítmico de primeira ordem, análise de sensibilidade de força bruta.
Trabalho em aula #1 – 01/11 (semana 6): Cinética química – Mecanismos cinéticos detalhados e bases de dados termodinâmicos	
<i>Parte 2: Simulação de escoamento reativo em CFD</i>	
7	Programas disponíveis para simulação de escoamento reativo em CFD, Ansys FLUENT, Geração de geometrias e malha, ferramentas básicas.
8	Modelos cinéticos globais disponíveis no ANSYS-FLUENT, Modelos de iteração cinética química / turbulência disponíveis na literatura
9	Simulação de chamas piloto e câmaras de combustão.
Trabalho em aula #2 – 06,13/12 (semanas 10 e 11): Simulação de escoamento reativo em CFD	

Obs.: Na semana de 15/11 não haverá aula.

MÉTODO DE AVALIAÇÃO

- Cerca de 6 trabalhos para casa: 40%
- Dois trabalhos em aula, com consulta livre: 60%

BIBLIOGRAFIA

Chung K. Law, *Combustion Physics*, Cambridge University Press, 2006. ISBN-13: 978-0521870528

Mario Costa e Pedro Coelho, *Combustão*, Editora Orion, 2007. ISBN 9789728620103.

Stephen R. Turns, *An Introduction to Combustion: Concepts and Applications*, 3a. edição, McGraw Hill, 2011; ISBN-13: 978-0073380193

Irwin Glassman e Richard Yetter, *Combustion*, 4a edição, Academic Press, 2008, ISBN-13: 978-0120885732

J. Warnatz, Ulrich Maas Robert W. Dibble, *Combustion: Physical and Chemical Fundamentals, Modeling and Simulation, Experiments, Pollutant Formation*, 4a edição, Springer, 2006. ISBN-13: 978-3540259923

Gary L. Borman, Kenneth W. Ragland, *Combustion Engineering*, McGraw-Hill Higher Education; 1998, 640 páginas, ISBN: 0070065675.

Amable Linan, Forman A. Williams, *Fundamental Aspects of Combustion*, The Oxford Engineering Science Series, vol. 34, Oxford Univ Press; 1993, ISBN: 0195076265

Robert B. Bird, Edwin N. Lightfoot e Warren E. Stewart, *Transport Phenomena*, John-Wiley & Sons, 1960, ISBN: 0471410772, 912 páginas.

Stanley I. Sandler, *Chemical Engineering Thermodynamics*, John Wiley, 1998, 735 páginas.

H. Scott Fogler, *Elements of Chemical Reaction Engineering*, Third Ed., Prentice-Hall, 1999, ISBN 0-13-973785-5, 967 páginas.

Richard I. Masel, *Chemical Kinetics and Catalysis*, Wiley-Interscience; 2001, ISBN: 0471241970 ; 896 páginas.

ANSYS-FLUENT 6.3 Documentation. www.ansys.com

CHEMKIN PRO – User manual. www.reactiondesign.com

EMC 410026 Tópicos em Combustão

Prof. Amir Antônio Martins Oliveira Jr., Ph.D. / Prof. Leonel R Cancino, Dr. Eng.

Nome: _____

1. Definir combustão: _____

2. Definir equilíbrio químico: _____

3. Definir cinética química: _____

4. Definir “reação química elementar”, “reação química global”, “Parâmetros de Arrhenius”: _____

5. Definir modelo cinético de combustão: _____

6. O que significa “Simulação de escoamento reativo usando dinâmica de fluidos computacional”: _____
