



UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
PLAN DE ESTUDIOS MAESTRÍA Y DOCTORADO EN
INGENIERÍA MECÁNICA
FACULTAD DE INGENIERÍA

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Nombre: Dinámica de fluidos reactivos computacional

Carga horaria: 60 horas

Profesor: Leonel R Cancino, Dr. Eng. - leonel.cancino@labmci.ufsc.br

Público albo:

- ✓ Alumnos de posgraduación de la Universidad de la República - Uruguay

II. CONTENIDO RESUMIDO

- Introducción a la dinámica de fluidos computacional, marco histórico, herramientas computacionales disponibles, aplicaciones.
- Generación de malla, métodos de discretización, condiciones de contorno, herramientas computacionales disponibles.
- Modelos de turbulencia, teoría base, modelos de turbulencia disponibles en herramientas CFD
- Modelos de combustión en CFD
- Aplicaciones a la ingeniería, simulación de flujo de fluidos.
- Anteproyecto, solución / análisis de un problema de ingeniería usando CFD

III. OBJETIVOS

Al final de curso cada participante tendrá condiciones de:

- ✓ Conceptualizar, clasificar e identificar posibles métodos de solución de problemas de ingeniería que incluyan flujo de fluidos sin y con reacción química.
- ✓ Identificar y conceptualizar los diferentes métodos de discretización usados en Dinámica de Fluidos Computacional,
- ✓ Utilizar por lo menos una herramienta computacional en procesos de generación de malla computacional para simulación de flujo de fluidos,
- ✓ Identificar y conceptualizar los diferentes modelos de turbulencia disponibles en la literatura,
- ✓ Utilizar por lo menos una herramienta computacional en procesos de simulación numérica de flujo de fluidos sin y con reacción química (CFD y CRFD)

IV. CONTENIDO PROGRAMÁTICO

Unidad 1. Introducción a la dinámica de fluidos computacional

- 1.1 Marco histórico
- 1.2 Introducción - Conceptos básicos
- 1.3 Herramientas computacionales disponibles
- 1.4 Aplicaciones

Unidad 2. Generación de malla / Dominio computacional

- 2.1 Conceptos de malla estructurada y no estructurada
- 2.2 Métodos de discretización
- 2.3 Condiciones de contorno

- 2.4 Problemas bi y tridimensionales
- 2.5 Herramientas computacionales disponibles

Unidad 3. Modelos de turbulencia

- 3.1 – Introducción.
- 3.2 – Modelos clásicos de turbulencia.
- 3.3 – Modelos a una y/o dos ecuaciones de transporte.
- 3.4 – Modelos de turbulencia disponibles en herramientas CFD

Unidad 4. Modelos de combustión en CFD

- 4.1 Introducción – Abordaje numérico de un proceso de combustión
- 4.2 Tipos de procesos de combustión
- 4.3 Equilibrio químico y Cinética química
- 4.4 Introducción – CRFD
- 4.5 Ecuaciones de conservación para el transporte de especies químicas
- 4.6 Acoplamiento cinética química – turbulencia (modelos ED / EDC)
- 4.7 Complejidad fenomenológica
- 4.8 Limitaciones numéricas y computacionales

Unidad 5. Aplicaciones de ingeniería

- 5.1 Introducción
- 5.2 Llamas piloto
- 5.3 Quemadores tipo flauta
- 5.4 Simulación de un horno residencial
- 5.5 Complejidad numérica y fenomenológica de la combustión en un motor de combustión interna

Unidad 6. Anteproyecto – Simulación en CFD.

- 6.1 Anteproyecto envolviendo el análisis y solución de un problema usando CFD / CRFD.

V. METODOLOGÍA / DIDÁCTICA / DESARROLLO DEL CURSO

Los diferentes contenidos del curso serán desarrollados en formato presencial. Las clases serán expositivas y dialogadas por el profesor responsable, conforme cronograma distribuido a todos los participantes del curso.

VI. CRONOGRAMA

Sesenta horas de clase (actividades sala de clase), distribuidas de la siguiente forma (6h/día a lo largo de 10 días hábiles)

Los últimos tres días de clase serán dedicados al anteproyecto / simulación.

VII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- ANSYS – CFD 2020.R1 Documentation
- Jürgen 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
- Irwin Glassman e Richard Yetter, Combustion, 4a edição, Academic Press, 2008, ISBN-13: 978-0120885732

- John Heywood, Internal Combustion Engines Fundamentals, McGraw-Hill Higher Education, 1988, ISBN: 007028637X

VIII. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- INCROPERA, F. P., DEWITT, D. P. LAVINE, A. S., Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa, 7a edição, LTC, 2014. ISBN - 13: 978 - 8521625049.
- WHITE, F. M. Fluid Mechanics. 7. ed. New York: McGraw - Hill, 2010. ISBN 978-00-77422-41-7.

Atualizado em:
Joinville, 03 / 07 / 2024.