



I. IDENTIFICACIÓN

Nome: DINÁMICA DE FLUIDOS COMPUTACIONAL CON REACCIÓN QUÍMICA

Carga horaria: 48 horas

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

Público albo:

- ✓ Doctorado en Ingeniería - Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia

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 – Introducción

1.2 – Conceptos básicos.

1.3 – Dinámica de Fluidos computacional como herramienta en ingeniería.

1.4 – Componentes principales en una simulación numérica.

1.5 – Marco histórico

1.6 – Evolución de la CFD a lo largo de los años

1.7 – Herramientas computacionales (hardware y software disponibles en CFD / CRFD)

Unidad 2. Generación de malla / Dominio computacional

- 2.1 – Introducción
- 2.2 – Dominio computacional y malla computacional
- 2.3 – Métodos de discretización
- 2.4 – Condiciones de contorno
- 2.5 – Problemas bi y tridimensionales
- 2.6 – 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

Cuarenta y ocho horas de clase (de forma remota usando GMeet / Moodle UFSC), distribuidas a lo largo del segundo semestre de 2025. Las últimas 21 horas de clase serán dedicados al anteproyecto / simulación.

VII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- ANSYS – CFD 2025.R1 Documentation

- Jürgen Warnatz, Ulrich Maas Robert W. Dibble, Combustion: Physical and Chemical Fundamentals, Modeling and Simulation, Experiments, Pollutant Formation, 4th edition, Springer, 2006. ISBN-13: 978-3540259923
- Irwin Glassman e Richard Yetter, Combustion, 4th edition, 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, 27 / 08 / 2025.