



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS JOINVILLE  
CENTRO TECNOLÓGICO DE JOINVILLE  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS DA MOBILIDADE  
ENGENHARIA AUTOMOTIVA**

## **I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO**

**Nome:** Curso de Curso de capacitación en Dinámica de Fluidos Computacional CFD / CRFD

**Carga horaria:** 32 horas

**Profesor:** Leonel R Cancino, Dr. Eng. - [leonel.cancino@labmci.ufsc.br](mailto:leonel.cancino@labmci.ufsc.br)

**Público alvo:**

- ✓ Universidad Francisco de Paula Santander, Colombia. (Evento de extensión a ser realizado dentro do marco de cooperação internacional UFSC / UFPS)
- ✓ Acuerdo de Cooperación Internacional UFSC / UFPS 2018 – 2023 ([link para download](#))

## **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 teoría base
- 3.2 Modelos de turbulencia
- 3.3 Modelos de turbulencia disponibles en herramientas CFD

## Unidad 4. Modelos de combustión en CFD

- 4.1 Introducción - CRFD
- 4.2 Interacción cinética química - turbulencia
- 4.3 Modelos cinéticos globales y detallados
- 4.4 Modelos de combustión disponibles en herramientas CFD

## Unidad 5. Aplicaciones de ingeniería

- 5.1 Introducción
- 5.2 Simulación de flujo de fluidos en ductos - Aplicaciones
- 5.3 Simulación de flujo de fluidos sobre cuerpos - Aplicaciones
- 5.4 Simulación de flujo de fluidos compresibles - Aplicaciones
- 5.5 Simulación de flujo de fluidos con transferencia de calor - Aplicaciones
- 5.6 Acoplamiento térmico fluido / estructura - Aplicaciones

## Unidad 6. Anteproyecto - Redacción de artículo científico para congreso internacional.

- 6.1 Anteproyecto envolviendo el análisis y solución de un problema de ingeniería usando CFD / CRFD para posterior publicación en evento académico (congreso) internacional.

## V. METODOLOGÍA / DIDÁCTICA / DESARROLLO DEL CURSO

Los diferentes contenidos del curso serán desarrollados en formato remoto, en sala de clase por videoconferencia usando plataformas para tal fin (GMEET / ZOOM / TEAMS / MoodleBBB). Las clases serán expositivas y dialogadas por el profesor responsable, conforme cronograma distribuido a todos los participantes del curso.

Los participantes del curso serán divididos en tres grupos y cada grupo será responsable por un anteproyecto / artículo científico para publicación (ítem 6.1 del contenido del curso). En la primera semana de clase serán definidos los temas de cada anteproyecto / artículo científico llevando en cuenta la duración y objetivos del curso.

## VI. CRONOGRAMA

Treinta y dos horas de clase (actividades síncronas en sala de clase – videoconferencia), distribuidas de la siguiente forma (4 horas de clase por semana, los sábados):

Semana	Fecha	Día de clase de la semana correspondiente	Horario de clase	Contenido
S1	04/09/2021	sábado	06:00 - 10:00	Unidad 1

S2	11/09/2021	sábado	06:00 - 10:00	Unidad 2
S3	18/09/2021	sábado	06:00 - 10:00	Unidad 3
S4	25/09/2021	sábado	06:00 - 10:00	Unidad 4
S5	02/10/2021	sábado	06:00 - 10:00	Unidad 5
S6	09/10/2021	sábado	06:00 - 10:00	Unidad 6
S7	16/10/2021	sábado	06:00 - 10:00	Unidad 6
S8	23/10/2021	sábado	06:00 - 10:00	Unidad 6

Las últimas tres semanas de clase serán dedicadas al anteproyecto / simulación numérica para la redacción del artículo científico para congreso internacional.

## VII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- AVL Software 2020.R1 Documentation
- ANSYS – CFD 2020.R1 Documentation
- FREIRE, A.T; MENUT, P.P.M; SU,J. Turbulência , V1. ABCM Rio de Janeiro, 2002. ISBN: 85-85769-10-6
- Stephen R. Turns, Introdução à Combustão: Conceitos e Aplicações, 3a. edição, McGraw Hill, 2013; ISBN 9788580552744.
- 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.
- ÇENGEL, Y. A., CIMBALA, J. M. Mecânica dos Fluidos: Fundamentos e Aplicações. 1. ed. São Paulo: McGraw - Hill, 2008. ISBN 978-85-86804-58-8

**Atualizado en:**  
Joinville, 04 / 08 / 2021.