

Fundamentos de Modelamiento Computacional Usando OPENFOAM

INFORMACIÓN BÁSICA				
Código y Nombre		Fundamentos de Modelamiento Computacional usando OPENFOAM		
Créditos		3		
Horas de trabajo semanal		Presenciales: 3 horas Trabajo independiente: 6 horas		
Unidad(es) Académica(s)		Escuela de Ingeniería Mecánica		
Programas Académicos		Ingeniería Mecánica		
Prerrequisitos		Introducción a la Mecánica de Fluidos - Matemáticas Avanzadas		
Validable		NO		
Habilitable		NO		
Tipo de Asignatura		Asignatura Profesional (AP)		
La asignatura favorece la Formación General				
Sí	☐			
No	☒			

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CURSO	
Esta asignatura tiene por objetivo, introducir los principios conceptuales, y las metodologías para la solución de problemas de medios continuos, con énfasis en la mecánica de fluidos empleando la formulación de volúmenes finitos (FV). Se proponen actividades teórico- prácticas como clases magistrales y talleres frecuentes de manera que exista un balance entre la teoría y el uso de la herramienta computacional de fuente abierta OpenFOAM. Este espacio formativo busca además, desarrollar en el estudiante competencias para el trabajo en equipo y la comunicación de ideas, en la identificación de	

problemas y aplicación de los conceptos aprehendidos mediante el desarrollo de un caso de aplicación.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RA) E INDICADORES DE LOGRO (IL)

SCC 7: Apropiarse y aplicar el conocimiento ganado para cubrir necesidades, usando estrategias de aprendizaje adecuadas.

<i>RA1.- Aprende, modela aplica el software de OPENfoam en problemas de mecánica del continuo.</i> <i>RA2.- Soluciona problemas de matemáticas avanzadas con procedimientos analíticos y herramientas computacionales para obtener los resultados numéricos correctos.</i> <i>RA3.- Verifica los resultados del OPENfoam comparándolos con otros resultados con métodos analíticos, experimentales, o con otros numéricos validados.</i>	IL 1: Interpreta el concepto de los volúmenes finitos y es capaz de crear un modelo computacional discretizado del dominio en el tiempo, de un problema de mecánica de continuo usando OpenFOAM IL 2: verifica la relación conceptual existente entre la discretización del dominio y el tiempo con la discretización de las ecuaciones del modelo implementada en la aplicación (solver) a utilizar. IL 3: Interpreta la estructura de archivos en OpenFOAM para un caso bajo estudio. IL 4: Juzga y Revisa los resultados de postprocesamiento entregados por la herramienta computacional.
---	---

CONTENIDO TEMÁTICO

Sesión	UNIDADES
1-2	UNIDAD 1. Conceptos fundamentales del cálculo vectorial, ecuaciones de gobierno en forma diferencial e integral, fundamentos de flujo turbulento. Tour en C++. Instalación, estructura de un caso básico y aplicaciones (solvers) de OpenFOAM
3-6	UNIDAD 2. Discretización de operadores diferenciales basados en el método de volúmenes finitos. Acoplos campo de velocidades y presiones algoritmo SIMPLE. Tutorial flujo incompresible usando solver IcoFoam
7-9	UNIDAD 3. Problemas multifase. Solver Euler-Euler. solver Euler-lagrange.
10-12	UNIDAD 4. Utilidades en OpenFOAM: utilidades de preprocesamiento: importación de mallas, utilidades de procesamiento: procesamiento paralelo. Utilidades de postprocesamiento
13-16	UNIDAD 5. Problemas de transferencia de calor. Elasticidad Lineal. Flujos turbulentos

METODOLOGÍA

Se realizarán clases teóricas para explicar los fundamentos del método y los detalles de la implementación de cada tipo de elemento estudiado. Se desarrollará código para solucionar problemas sencillos y se realizarán practicas en software comercial especializado para cada tipo de elemento estudiado.

RECURSOS DE APOYO

Para el desarrollo efectivo del curso se requiere de un salón de clases con computador, acceso a internet, con puestos individuales de trabajo con computador, y provista de proyector (*video beam*).

EVALUACIÓN DEL CURSO

. Actividades evaluativas	RA	Porcentaje total
Tareas	RA1	100 %
evaluaciones por unidad	RA2	
Trabajo Final de curso	RA3	

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Mase George. Continuum Mechanics for Engineers. 2nd Ed. CRC. 1999.
- [2] Versteeg y W. Malalasekera. An Introduction to Computational Fluid Dynamics. Prentice Hall. 2nd Ed. 2007
- [3] Stroustrup B. The C++ Programming Language. Addison-Wesley. 1997.
- [4] OpenFOAM User's Guide. <http://cfd.direct/openfoam/user-guide/>
- [5] OpenFOAM Programmer's Guide.
- [6] <http://foam.sourceforge.net/docs/Guides-a4/ProgrammersGuide.pdf>
- [7] OpenFOAM C++ Documentation. <http://www.openfoam.org/docs/cpp/>
- [8] OpenFOAM Wiki. https://openfoamwiki.net/index.php/Main_Page

BIBLIOGRAFÍA

Complementaria:

[9]Wilcox D.C. Turbulence Modeling for CFD. DCW Industries, Inc. 1994

[10]Ferziger J.H. Computational Methods for Fluid Dynamics. 3rd Ed. Springer. 2002.

[11] MSc Course in CFD with OpenSource Software. http://www.tfd.chalmers.se/~hani/kurser/OS_CFD/