

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

Nombre de la asignatura: SIMULACION CFD						
Clave: FLT02		Ciclo Formativo: Básico () Profesional () Especializado (X)				
Fecha de elaboración:						
Horas Semestre	Horas semana	Horas de Teoría	Horas de Práctica	Créditos	Tipo	Modalidad (es)
64	04	04	0	8	Teórica (X) Teórica-práctica () Práctica ()	Presencial (X) Híbrida ()
Semestre recomendado: 09				Requisitos curriculares: Ninguno		
Programas académicos en los que se imparte: IM						
Conocimientos y habilidades previos: Ninguno						

1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACION DE LA ASIGNATURA:

Simulación CFD proporciona los conocimientos básicos para que el alumno realice cálculos numéricos de dinámica de fluidos para usarlos en el diseño o rediseño de sistemas que involucren flujo de fluidos.
Esta materia está ubicada en el 9 semestre del PE de IM y forma parte de la etapa de énfasis, es teórica.

2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

La materia contribuye en brindar al alumno los conocimientos necesarios para diseñar sistemas mecánicos, que usan fluidos, tomando en cuenta la solución numérica de dinámica de fluidos. La materia también contribuye con conocimientos para desarrollar o evaluar sistemas mecánicos que involucren fuentes alternativas de energía y dinámica de fluidos.



3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES

Fecha	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Marzo 2015	Dr. Juan Carlos García Castrejón	Emisión del documento

4. OBJETIVO GENERAL

Aplicar la metodología de cálculos numéricos de dinámica de fluidos (CFD) en el diseño de sistemas mecánicos que involucren fluidos.

5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES MODELO UNIVERSITARIO

Generación y aplicación de conocimiento	Aplicables en contexto
<ul style="list-style-type: none">• Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma• Capacidad creativa• Habilidades para buscar, procesar y analizar información	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica• Capacidad para formular y gestionar proyectos• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas
Sociales	Éticas
<ul style="list-style-type: none">• Capacidad para organizar y planificar el tiempo• Capacidad de trabajo en equipo	<ul style="list-style-type: none">• Compromiso con la preservación del medio ambiente• Compromiso con la calidad



6. CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1	Introducción	1.1 CFD, sus aplicaciones y ventajas. 1.2 Métodos numéricos aplicados a dinámica de fluidos 1.2.1 Método de elemento finito 1.2.2 Método de diferencias finitas 1.2.3 Método de volumen finito 1.3 Proceso de análisis usando CFD 1.4 Características de flujos 1.5 Software disponible para realizar análisis de CFD 1.6 Ejemplos prácticos
2	Ecuaciones de mecánica de fluidos aplicadas a CFD	2.3 Ecuaciones de Conservación en Forma Integral 2.4 Conservación de Masa 2.5 Conservación de Cantidad de Movimiento 2.6 Conservación de Energía 2.7 Ecuaciones de Navier Stokes promediadas de Reynolds
3	Modelos de turbulencia	
4	Preprocesamiento	4.1 Geometría
5	Procesamiento	
6	Postprocesamiento	6.1 Análisis de los resultados del flujo calculados numéricamente 6.1.1 Uso de perfiles de velocidad o presión en el análisis de resultados 6.1.2 Uso de contornos de velocidad o presión en el análisis de resultados 6.1.3 Análisis de flujo usando superficies con vectores de velocidad 6.1.4 Comprobación de la conservación de materia y energía en la solución numérica 6.2 Ejemplos prácticos

7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

**Unidad 1: Introducción****Competencia de la unidad:**

Describe los conceptos y conocimientos generales para comprender la metodología y aplicación de la simulación numérica de dinámica de fluidos computacional (CFD)

Objetivo de la unidad:

Describir la metodología básica para una análisis de flujo mediante cálculos numéricos (CFD)

Elementos de Competencia Disciplinar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
1. Dinámica de fluidos computacional (CFD) 2. Métodos Numéricos para CFD 3. Método para un estudio de CFD 4. Tipos de Flujo 5. Software para CFD 6. Aplicación CFD	Identifican los etapas principales de un análisis con CFD. Solucionan problemas simples que involucran CFD	Respeto Responsabilidad Puntualidad Independencia Innovador

Estrategias de enseñanza:

.Clase magistral y Solución de ejercicios y problemas
Con las modalidades de:
Clase teóricas

Recursos didácticos

Lecturas
Presentaciones en power point
Equipo audiovisual

Unidad 2: Ecuaciones de mecánica de fluidos aplicadas a CFD

Competencia de la unidad: Describe las ecuaciones de flujo de fluidos que se resuelven numéricamente en CFD.

Objetivo de la unidad:

Describir las ecuaciones de flujo de fluidos que se resuelven numéricamente en CFD.

Elementos de Competencia Disciplinar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
1 Descripción de movimiento de los fluidos 2 Marcos de referencia 3 Ecuaciones de Conservación en Forma Integral	Identifican las ecuaciones de flujo de fluidos que se resuelven numéricamente en diferentes tipos de flujos.	Respeto Responsabilidad Puntualidad Independencia Innovador



4 Conservación de Masa 5 Conservación de Cantidad de Movimiento 6 Conservación de Energía 7 Ecuaciones de Navier Stokes promediadas de Reynolds		
Estrategias de enseñanza: Clase magistral y estudio de casos Con las modalidades de: Clase teóricas	Recursos didácticos Lecturas Presentaciones en power point	
Unidad 3: Modelos de turbulencia		
Competencia de la unidad: Describe lo modelos de turbulencia para usarlos en análisis de CFD.		
Objetivo de la unidad: Describir los modelos de turbulencia para usarlos en análisis de CFD		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
1 Modelos de cero ecuaciones. 2 Modelos de una ecuación 3 Modelos de dos ecuaciones	Identifican los modelos de turbulencia de zero, una y dos ecuaciones usados en las simulaciones de CFD	Respeto Responsabilidad Puntualidad Independencia Innovador
Estrategias de enseñanza: Clase magistral y Caso de estudio Con las modalidades de: Clase teóricas	Recursos didácticos Lecturas Presentaciones en power point Equipo audiovisual	
Unidad 4: Preprocesamiento		
Competencia de la unidad: Realiza el preprocesamiento de CFD para diferentes casos de estudio		
Objetivo de la unidad: Realizar el preprocesamiento de CFD para diferentes casos de estudio		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
1 Generación de geometría	Generan geometrías y mallas de casos de estudio.	Respeto Responsabilidad



2 Generación de la malla 3 Identificación de condiciones de frontera 4 Criterios de calidad de la malla 5 Ejemplos prácticos	Asignan diferentes tipos de condiciones de frontera.	Puntualidad Independencia Innovador
Estrategias de enseñanza: Clase magistral y Caso de estudio Con las modalidades de: Clase teóricas		Recursos didácticos Lecturas Presentaciones en power point Equipo audiovisual
Unidad 5: Procesamiento		
Competencia de la unidad: Realiza el procesamiento de CFD para diferentes casos de estudio		
Objetivo de la unidad: Realizar el procesamiento de CFD para diferentes casos de estudio		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
1 Selección del fluido 2 Determina las variables que se calculan 3 Impone condiciones de frontera 4 Determina la condición inicial de la simulación 5 Selección de los modelos de flujo de caso de estudio 6 Implementa estrategia de convergencia de los cálculos 7 Ejemplos prácticos	Realizan la simulación numérica de CFD para algunos casos de estudio .	Respeto Responsabilidad Puntualidad Independencia Innovador
Estrategias de enseñanza: Clase magistral y Caso de estudio Con las modalidades de: Clase teóricas		Recursos didácticos Lecturas Presentaciones en power point Equipo audiovisual
Unidad 6: Postprocesamiento		
Competencia de la unidad: Realiza el postprocesamiento de CFD para diferentes casos de estudio		
Objetivo de la unidad: Realizar el postprocesamiento de CFD para diferentes casos de estudio		
Elementos de Competencia Disciplinar		



Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
1 Análisis de los resultados de la simulación 2 Ejemplos prácticos	Realizan el postprocesamiento de los resultados obtenidos en la simulación numérica de CFD .	Respeto Responsabilidad Puntualidad Independencia Innovador
Estrategias de enseñanza: Clase magistral y Caso de estudio Con las modalidades de: Clase teóricas		Recursos didácticos Lecturas Presentaciones en power point Equipo audiovisual

8. EVALUACIÓN.

Documentos de referencia:

Reglamento General de Exámenes de la UAEM

Reglamento de la FCQel:

ARTÍCULO 80. - En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura.

Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.

9. FUENTES DE CONSULTA.

Bibliografía básica:

- 1). Cebeci T.et al., (2005), Computational fluid dynamics for engineers, USA, Springer.
- 2). Blazek J., (2001), Computational fluid dynamics: principles and applications, USA, Springer.
- 3) Nakasone Y., Yoshimoto S. and Stolarski T., (2006), Engineering analysis with Ansys software, USA, Springer.

Bibliografía complementaria:

- 1) Fernández J., (2012), Técnicas numéricas en ingeniería de fluidos, Barcelona, Reverté.



Direcciones electrónicas sugeridas:

www.cfd-online.com/

www.openfoam.com/

<http://ocw.mit.edu/courses/mechanical-engineering/2-29-numerical-fluid-mechanics-fall-2011/lecture-notes/>

<http://www.mathematik.uni-dortmund.de/~kuzmin/cfdintro/cfd.html>

http://www.societyofrobots.com/mechanics_FEA.shtml

http://www.cfd-online.com/Wiki/Main_Page

<https://sites.google.com/site/ufocfdsolver/home>