

<p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p>UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE INGENIERÍA</p> <p>PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:</p> <p><u>DINÁMICA DE FLUIDOS COMPUTACIONALES</u></p>	DES:	Ingeniería
	Programa académico	Ingeniería Aeroespacial
	Tipo de materia (Obli/Opta):	Obligatoria
	Clave de la materia:	AE705
	Semestre:	Séptimo
	Área en plan de estudios:	Específica
	Total de horas por semana:	5
	<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	0
	<i>Laboratorio o Taller:</i>	0
	<i>Prácticas:</i>	4
	<i>Trabajo extra-clase:</i>	1
	<i>Créditos Totales:</i>	5
	Total de horas semestre (x sem):	80
	Fecha de actualización:	Febrero 2024
<i>Prerrequisito (s):</i>	AE504 Aerodinámica I	

DESCRIPCIÓN: El curso de introducción a la dinámica de fluidos computacional (CFD) tiene como objetivo brindar a los estudiantes una comprensión teórica y práctica de CFD utilizando OpenFOAM. Los estudiantes aprenderán a utilizar OpenFOAM para resolver problemas de flujo, adquiriendo habilidades para modelar, simular y analizar sistemas fluidodinámicos. Al final del curso, los estudiantes estarán preparados para aplicar sus conocimientos en la resolución de problemas prácticos y tomar decisiones fundamentadas basadas en los resultados obtenidos.

COMPETENCIAS PARA DESARROLLAR:

E1. Diseño de estructuras aeroespaciales:

Desarrollar las competencias necesarias para concebir, analizar, diseñar y optimizar estructuras aeroespaciales, integrando de manera efectiva los principios de aerodinámica, ingeniería estructural y ciencia de los materiales.

Básicas:

B4. Transformación Digital

Transforma la cultura digital en la sociedad, en las organizaciones e instituciones educativas para aprovechar al máximo el potencial de las tecnologías y herramientas digitales; propiciar su uso responsable y ético que estimule la creatividad, innovación, la comunicación efectiva y el trabajo colaborativo e interdisciplinar en la solución de problemas de la sociedad digital; promoviendo la privacidad y la seguridad, así como el respeto a los derechos de autor y la propiedad intelectual.

DOMINIOS (Se toman de las competencias)	OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos necesarios para desarrollar cada uno de los dominios)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Se plantean de los dominios y contenidos)	METODOLOGÍA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	EVIDENCIAS (Productos tangibles que permiten valorar los resultados de aprendizaje)
E1.D6. Análisis de Fluidos: Aplicar métodos y herramientas de análisis de fluidos para evaluar el comportamiento de los fluidos bajo diversas condiciones de carga y flujo.	1. Introducción a la Dinámica de Fluidos Computacional (CFD) 1.1. Conceptos básicos de la dinámica de fluidos 1.2. Fundamentos de la dinámica de fluidos computacional (CFD) 1.3. Condiciones de frontera 1.4. Métodos numéricos para CFD	Analizar, comprender y aplicar los conceptos básicos y fundamentos de la dinámica de fluidos computacional (CFD), incluyendo las condiciones de frontera y los métodos numéricos para CFD.	Discusión y análisis de problemas Trabajos en clase y equipo Exposición de profesor ante grupo	Trabajos por escrito Examen Exposición y rúbricas
E1.D8. Análisis aerodinámico: Aplica simulaciones en el diseño para comprender y mejorar el flujo de aire alrededor de estructuras aeroespaciales.	2. Introducción a OpenFOAM 2.1. Introducción a OpenFOAM 2.2. Estructura de OpenFOAM 2.3. Herramientas y comandos básicos de OpenFOAM 2.4. Flujo de trabajo en OpenFOAM 2.5. Casos de estudio	Analizar, comprender y aplicar los conceptos fundamentales de OpenFOAM, incluyendo su estructura, herramientas y comandos básicos, flujo de trabajo y casos de estudio.	Discusión y análisis de problemas Trabajos en clase y equipo Exposición de profesor ante grupo	Trabajos por escrito Examen Exposición y rúbricas
Minimizando la resistencia aerodinámica, utilizando estudios detallados del flujo, buscando alcanzar una eficiencia aerodinámica óptima y cumplir con los requisitos de	3. Preprocesamiento: Mallado y condiciones de frontera 3.1. Tipos de mallado y estructuras 3.2. Generación de mallas 3.3. Definición de condiciones de frontera 3.4. Selección y configuración de solvers	Analizar, comprender y aplicar los conceptos fundamentales del preprocesamiento, incluyendo los tipos de mallado y estructuras, la generación de mallas, la definición de condiciones de frontera y la selección y	Discusión y análisis de problemas Trabajos en clase y equipo Exposición de profesor ante grupo	Trabajos por escrito Examen Exposición y rúbricas

<p>rendimiento establecidos.</p> <p>B4.3 Aplica de forma ética diferentes herramientas digitales que favorezcan el trabajo colaborativo e interprofesional, considerando las principales innovaciones científicas y tecnológicas, relacionadas con la profesión.</p> <p>B4.7 Colabora de forma interdisciplinar en el desarrollo de propuestas de innovación y transformación que impulsen el bienestar de las comunidades y la sociedad.</p>		configuración de solvers.		
	<p>4. Postprocesamiento: Visualización, validación y verificación de resultados</p> <p>4.1. Introducción al postprocesamiento</p> <p>4.2. Herramientas de postprocesamiento</p> <p>4.3. Analisis y visualización de resultados</p> <p>4.4. Generación de gráficas y representación de resultados</p> <p>4.5. Validación y verificación de resultados</p> <p>4.6. Estimación de incertidumbre</p>	<p>Analizar, comprender y aplicar los conceptos fundamentales del postprocesamiento, incluyendo la visualización, validación y verificación de resultados, la generación de gráficas y representación de resultados, y la estimación de incertidumbre.</p>	<p>Discusión y análisis de problemas</p> <p>Trabajos en clase y equipo</p> <p>Exposición de profesor ante grupo</p>	<p>Trabajos por escrito</p> <p>Examen Exposición y rúbricas</p>
	<p>5. Casos de estudio: Flujo incompresible</p> <p>5.1. Fundamentos de flujo incompresible</p> <p>5.2. Simulación de flujo incompresible</p>	<p>Analizar, comprender y aplicar los conceptos fundamentales del flujo incompresible y serán capaces de simular el flujo incompresible.</p>	<p>Discusión y análisis de problemas</p> <p>Trabajos en clase y equipo</p> <p>Exposición de profesor ante grupo</p>	<p>Trabajos por escrito</p> <p>Examen Exposición y rúbricas</p>
	<p>6. Casos de estudio: Flujo turbulento</p> <p>6.1. Fundamentos de la modelación de flujo turbulento</p> <p>6.2. RANS</p> <p>6.3. LES</p> <p>6.4. DNS</p> <p>6.5. Simulación de flujo turbulento con RANS</p>	<p>Analizar, comprender y aplicar los conceptos fundamentales de la modelación de flujo turbulento, incluyendo RANS, LES, DNS, y serán capaces de simular el flujo turbulento con RANS.</p>	<p>Discusión y análisis de problemas</p> <p>Trabajos en clase y equipo</p> <p>Exposición de profesor ante grupo</p>	<p>Trabajos por escrito</p> <p>Examen Exposición y rúbricas</p>
	<p>7. Casos de estudio: Flujo compresible</p> <p>7.1. Fundamentos de flujo incompresible</p>	<p>Analizar, comprender y aplicar los conceptos fundamentales del flujo</p>	<p>Discusión y análisis de problemas</p> <p>Trabajos en clase y equipo</p> <p>Exposición de profesor ante grupo</p>	<p>Trabajos por escrito</p> <p>Examen Exposición y rúbricas</p>

	7.2. Simulación de flujo compresible	compresible y serán capaces de simular el flujo compresible.		
--	--------------------------------------	--	--	--

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<p>Ferziger, J. H., & PeriC, M. (2002). Computational methods for fluid dynamics.</p> <p>Schäfer, M., & Schäfer. (2006). Computational engineering: introduction to numerical methods (Vol. 321). Berlin: Springer.</p> <p>Moukalled, F., Mangani, L., Darwish, M., Moukalled, F., Mangani, L., & Darwish, M. (2016). <i>The finite volume method</i> (pp. 103-135). Springer International Publishing.</p> <p>Darwish, M., & Moukalled, F. (2016). <i>The finite volume method in computational fluid dynamics: an advanced introduction with OpenFOAM® and Matlab®</i>. Springer.</p>	<p>Se toma en cuenta para evaluaciones parciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 reportes de proyectos donde se evalúa conocimientos, comprensión y aplicación. Con un valor del 30%, 30% y 40% respectivamente <p>La acreditación del curso se integra:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Reportes parciales: 70 % ◦ Trabajos extra o en clase tales como: ejercicios participación en exposiciones, dinámicas en la clase, así como asistencia: 30%

CRONOGRAMA

Objetos de estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Introducción a la Dinámica de Fluidos Computacional (CFD)																
2. Introducción a OpenFOAM																
3. Preprocesamiento																
4. Postprocesamiento																
5. Casos de estudio: Flujo incompresible																
6. Casos de estudio: Flujo turbulento																
7. Casos de estudio: Flujo compresible																