

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

Temas Selectos de Termofluidos: Dinámica de fluidos computacional

2°

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

Plan de Estudios: Maestría:

Doctorado:

INGENIERÍA MECÁNICA

Campo

Asignatura:

Horas:

Total (horas):

Optativa	<input checked="" type="checkbox"/>
Obligatoria	<input type="checkbox"/>
Obligatoria de elección	<input type="checkbox"/>
Optativa de elección	<input type="checkbox"/>

Teóricas	48
Prácticas	16

Semana	16
Semestre	

Tipo:

Teórica	<input checked="" type="checkbox"/>
Práctica	<input checked="" type="checkbox"/>
Teórica	<input type="checkbox"/>
Práctica	<input type="checkbox"/>

Modalidad:

Atención Directa	<input checked="" type="checkbox"/>
Curso	<input type="checkbox"/>
Curso Avanzado	<input checked="" type="checkbox"/>
Curso Básico	<input type="checkbox"/>
Curso Introductorio	<input type="checkbox"/>

Curso Complementario	<input type="checkbox"/>
Práctica Clínica o Comunitaria	<input type="checkbox"/>
Seminario	<input type="checkbox"/>
Taller	<input type="checkbox"/>
Trab. Laboratorio	<input type="checkbox"/>

Seriación:

Obligatoria

Indicativa

Sin Seriación

Actividad académica con seriación subsecuente:

Actividad académica con seriación antecedente:

Mecánica de Fluidos, Transferencia de Calor, Mecánica del medio continuo.

Objetivo general del Curso:

Promover en el alumno los conocimientos necesarios para el estudio de la mecánica de fluidos a partir de la utilización de herramientas numéricas.

Objetivos específicos del Curso:

Desarrollar en el alumno la capacidad de análisis de flujos complejos con las técnicas numéricas de vanguardia para obtener soluciones realistas.

Permitir que el alumno tenga los conocimientos necesarios para utilizar, desarrollar y modificar códigos que permitan el estudio de la mecánica de fluidos a través del uso de técnicas numéricas.

Afirmar los fundamentos teóricos para la aplicación efectiva de los códigos comerciales, e implantar la práctica de validación de resultados para asegurar control de calidad y confiabilidad.

Introducir al alumno en técnicas de visualización y presentación de resultados científicos.

Temario

UNIDAD NÚM.	NOMBRE	HORAS	
		TEÓRICAS	PRÁCTICAS
	1. Introducción a la dinámica de fluidos computacional (DFC)	2	
	2. Programación en Fortran	8	4
	3. Diferencias finitas. Aproximación matemática	12	4
	4. Volúmenes finitos. Aproximación física.	8	4
	5. Otros métodos de discretización.	2	
	6. Modelos de turbulencia.	6	
	7. Algoritmos de solución para ecuaciones de conservación en mecánica de fluidos	4	
	8. Visualización científica	6	4

1. Introducción a la dinámica de fluidos computacional (DFC)

Objetivo: Que el alumno comprenda la importancia de la dinámica de fluidos computacional

Contenido:

- 1.1 DFC para que
- 1.2 Partes involucradas en la DFC
- 1.3 Pasos para conceptualizar el problema a resolver.

2. Programación en Fortran

Objetivo: Que el alumno tenga los conocimientos necesarios de programación necesarios para la creación de herramientas numéricas

- 2.1. Fundamentos de Linux
- 2.2. Procesador vi
- 2.3. Fundamentos de Fortran

3. Diferencias finitas. Aproximación matemática

Objetivo: Que el alumno comprenda la transformación de las ecuaciones diferenciales en ecuaciones algebraicas.

- 3.1 Ecuaciones diferenciales y su clasificación. Condiciones de frontera e iniciales.
- 3.2 Transformación de derivadas en expresiones algebraicas discretas. Exactitud de las aproximaciones.
- 3.3 Esquemas explícitos/implícitos. Esquemas centrados/descentrados. Difusión/dispersión numérica.
- 3.4 Diferencias finitas.
- 3.5 Convergencia, Consistencia y Estabilidad
- 3.6 Ecuaciones de difusión y convección en diferencias finitas
- 3.7 Resolución de ecuaciones de difusión y convección

4. Volúmenes finitos. Aproximación física.

Objetivo: Que el alumno comprenda la transformación de las ecuaciones diferenciales en ecuaciones algebraicas a partir de un enfoque físico.

- 4.1 Volumen de control y diferencias finitas.
- 4.2 Forma general de la discretización en volúmenes de control
- 4.3 Similitud entre volúmenes y diferencias finitas
- 4.4 Resolución de ecuaciones de difusión y convección.

5. Otros métodos de discretización.

Objetivo: Que el alumno conozca otras formas de discretización de ecuaciones diferenciales

5.1 Elemento finito

5.2 Esquemas pseudo espectrales

5.3 Esquemas compactos

6. Modelos de turbulencia

Objetivo: que el alumno comprenda para que sirven los modelos de turbulencia

6.1 Diferentes aproximaciones RANS, LES y DNS

6.2 Ecuaciones promediadas de Reynolds y los esfuerzos de Reynolds. Modelos RANS

6.3 Modelos RANS . Cero, una y dos ecuaciones

6.4 Ecuaciones filtradas y los esfuerzos submalla. Modelos LES

6.5 Simulación numérica directa.

7. Algoritmos de solución para ecuaciones de conservación en mecánica de fluidos

Objetivo: Que el alumno conozca los diferentes métodos para resolver las ecuaciones que gobiernan la mecánica de fluidos.

7.1 Flujos incompresibles

7.2 Flujos compresibles

8. Visualización científica.

Objetivo: Que el alumno conozca las diferentes formas de visualizar los resultados numéricos para su presentación.

8.1 Vectores, isosuperficies, contornos y líneas de trayectoria.

8.2 Obtención de variables para la visualización de ciertos fenómenos. Vorticidad, gradiente de densidad, flujo de calor, etc

8.3 Visualización de estructuras turbulentas

8.4 Creación de películas y visualización tridimensional

Bibliografía básica:

- Versteeg, H. K., Malalasekera, W. An introduction to computacional fluid dynamics - The finite volume method, Longman Scientific & Technical, 1995.
- Shaw, C. T. Using computacional fluid dynamics, Prentice Hall, 1992
- Fletcher C.A.J. Computational Techniques for Fluid Dynamics, Vol. I y II, Springer Series in computational Physics
- Anderson J.D. Computational Fluid Dynamics: The Basics with Applications (McGraw-Hill International Editions: Mechanical Engineering Series)
- Ferziger J.H. Computational Methods for Fluid Dynamics, 3rd edition

Bibliografía complementaria:

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Otras: (especificar)	<input type="checkbox"/>

Métodos de evaluación:

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámen final escrito	<input checked="" type="checkbox"/>
Tareas y trabajos fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición de seminarios por los alumnos	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Otros: (especificar)	<input type="checkbox"/>

Línea de Investigación:

Perfil profesiográfico:

