

*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

APRUEBA CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN

Buenos Aires, 16 de Diciembre de 2010

VISTO la presentación de la Facultad Regional Mendoza, a través de la cual solicita la aprobación y autorización de implementación del Curso de Posgrado de Actualización "Simulación numérica de problemas de fluido-dinámica industrial", y

CONSIDERANDO:

Que el Curso propuesto responde a la necesidad de brindar a docentes y graduados de la Universidad conocimientos científicos actualizados acerca de la simulación de casos complejos de fluidodinámica y transferencia de calor.

Que la Facultad Regional Mendoza cuenta con un plantel de profesores de elevado nivel académico y profesional, además de una prolongada y amplia experiencia en el dictado de cursos y seminarios vinculados al propuesto.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad ha analizado los antecedentes que acompañan la solicitud y avala la presentación.

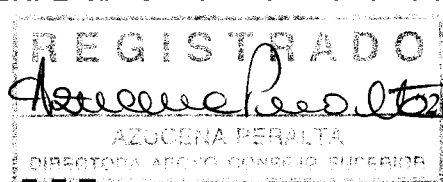
Que la Comisión de Ciencia, Tecnología y Posgrado recomienda su aprobación.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:



2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo”



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el currículum del Curso de Posgrado de Actualización “Simulación numérica de problemas de fluido-dinámica industrial”, que figura en el Anexo I y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 2°.- Autorizar el dictado del mencionado Curso en la Facultad Regional Mendoza con el Cuerpo Docente que figura en el Anexo II y es parte integrante de la presente Ordenanza.

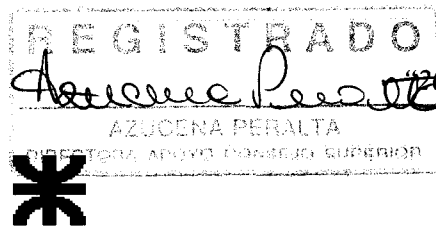
ARTÍCULO 3°.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

Q

ORDENANZA N° 1297

Ing. FÉLIX CARLOS BROTTO
RECTOR

A. U. S. RICARDO F. O. SALLER
Secretario del Consejo Superior



2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo”

Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ORDENANZA N° 1297

ANEXO I

CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN

SIMULACIÓN NUMÉRICA DE PROBLEMAS DE FLUIDO-DINÁMICA INDUSTRIAL

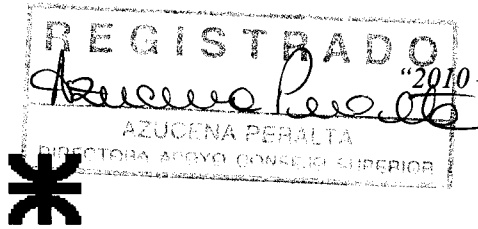
1. FUNDAMENTACIÓN

El área de la termo-fluido-dinámica es actualmente un ámbito de investigación muy activo. Las actividades de desarrollo y diseño de nuevos productos dentro de esta área de la ingeniería están relacionados modelos teóricos que implican la resolución de sistemas complejos de ecuaciones diferenciales o integrales que relacionan transferencia de masa momentum y energía. Asociados a estas ecuaciones generales existen numerosos submodelos que acompañan a estas ecuaciones diferenciales.

Hasta mediados del siglo XX, la opción de estudio para estos casos complejos eran las soluciones teóricas simplificadas o la experimentación. La primera perdía mucho de la casuística y la última ha sido siempre muy costosa en términos económicos.

Con el avance de la informática y la potencia de cálculo de las computadoras, se han desarrollado estrategias que permiten simular numéricamente estos problemas complejos con cada vez mayor precisión y actualmente existen técnicas que derivan en programas de cálculo mediante métodos numéricos que permiten llevar a cabo estos cálculos. Estas técnicas se han desarrollado enormemente en la actualidad.

Dentro del ámbito de la ciencia de mecánica de fluidos ha aparecido lo que se denomina “Computational Fluid Dynamics”, (CFD). Esta herramienta facilita enormemente el estudio y diseño de problemas de la ingeniería asociados a problemas acoplados de flujo de fluidos y transferencia de calor. Actualmente estas técnicas muchas veces complementan



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

los ensayos de modelos físicos y la tendencia es que lleguen a sustituirlos en muchos casos.

Es pues necesario formar recursos humanos que conozcan cómo diseñar y operar estas herramientas numéricas que al día de hoy distan mucho de ser aún una herramienta fácil de utilizar. La asignatura de Simulación Numérica de problemas de Termo-Fluidodinámica Industrial se ha estructurado con el objetivo de que el estudio y trabajo de los contenidos del programa que se desarrollará, permitan al alumno alcanzar los conocimientos básicos para operar o desarrollar un código de métodos numéricos relacionado con CFD, con una suficiencia que garantice la validez de los resultados que se obtengan.

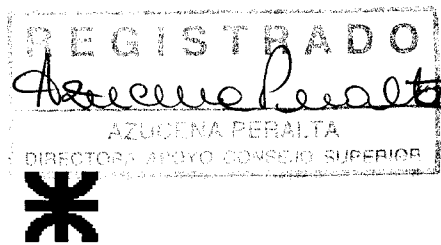
2. OBJETIVOS

El propósito de este curso es familiarizar al alumnos con la simulación de casos complejos de fluidodinámica y transferencia de calor, aplicando códigos numéricos de resolución, con el objeto de desarrollar un sentido crítico y criterios físicos necesarios para evaluar los resultados numéricos y obtener resultados correctos.

3. CONTENIDOS MINIMOS

1. Objetivos y alcances de la simulación numérica en fluidodinámica (CFD): Como trabaja un programa de CFD.

2. Definición del problema, ecuaciones: Ecuaciones diferenciales que gobiernan la descripción de problemas de flujo de fluidos y transferencia de calor. Conservación de masa, momentum y energía. Clasificación del tipo de ecuación y su relación con la física del problema a tratar. Condiciones auxiliares para las ecuaciones para flujo viscoso. Flujos turbulentos, su modelado. Problemas de flujos transónicos y supersónicos.



2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo”

Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

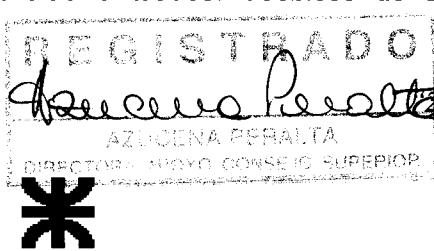
3. Selección de la estrategia de solución: La naturaleza de los métodos numéricos. El concepto de discretización del continuo. La estructura de las ecuaciones discretizadas.

4. Elección del método numérico: Métodos para la obtención de las ecuaciones discretizadas. Formulación de Series de Taylor (Diferencias finitas), formulación variacional, métodos de residuos ponderados (Método de los Elementos Finitos), formulaciones basadas en el concepto de volumen de control (Método de volúmenes finitos). Reglas básicas que debe cumplir un esquema de discretización del medio continuo.

5. Selección de los submodelos adecuados (turbulencia, transporte de calor, etc.): Turbulencia, transición, efectos de la turbulencia en las ecuaciones gobernantes del flujo, de un fluido. Modelos para la turbulencia. Modelos para la transferencia de calor: modelado de la transferencia de calor convectiva y conductiva, modelado de la radiación. Modelos para la combustión: sistemas reactivos químicos simples, modelos del tipo “laminar flamelet” y “Eddy break-up”. Modelado de transporte de especies.

6. Definición de la geometría, mallado: Distintos tipos de mallado, características intrínsecas de las celdas definidas en el mallado. Mallas estructuradas, no estructuradas e híbridas. Mallado de capa límite, requerimientos. Elementos a tener en cuenta para poder evaluar la calidad de una malla.

7. BC's, IC's y propiedades físicas: Posibles condiciones de bordes para problemas de flujo de fluidos y transferencia de calor. Selección de las condiciones de borde correctas para un problema de flujo de fluidos o de transferencia de calor. Condiciones iniciales para problemas de flujo de fluido y de transferencia de calor. Selección de las condiciones iniciales correctas para un problema de flujo de fluidos o de transferencia de calor.



2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo”

*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

8. Solución numérica: Técnicas de soluciones usadas en CFD. Estrategias para la correcta definición de parámetros que controlan la solución numérica, coeficientes de relajación, otros.

9. Post-procesado, evaluación de resultados: Herramientas de post-procesado, visualización de campos de variables escalares y vectoriales, visualización de variación de variables en función de un parámetro definido a priori. Estrategias de análisis de la calidad de los resultados.

4. DURACIÓN

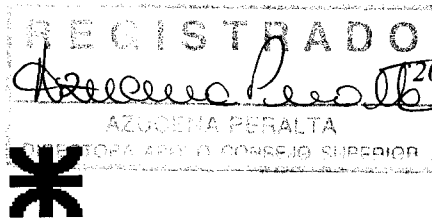
El Curso tendrá una carga horaria de 40 (CUARENTA) horas

5. METODOLOGÍA

El curso se desarrollará a través de clases teóricas y seminarios en donde se discutan las posibilidades y limitaciones de los códigos numéricos actuales para la simulación de problemas industriales o medioambientales complejos. Se remarcarán conceptos acerca de los modelos numéricos y las aproximaciones hechas en los distintos submodelos necesarios para realizar simulaciones complejas y que son componentes de un código numérico de propósitos generales ya sea comercial o “in house”. La evaluación crítica de los resultados numéricos, su incerteza y las aproximaciones lógicas para mejorar estos resultados, serán analizadas y discutidas. El régimen de cursado previsto es presencial.

6. EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN

Para la aprobación del curso se requerirá, además de la asistencia, la aprobación de trabajos prácticos y un examen final teórico-práctico de carácter individual.



2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo”

Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ORDENANZA N° 1297

ANEXO II

CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN
SIMULACIÓN NUMÉRICA DE PROBLEMAS DE FLUIDO-DINÁMICA INDUSTRIAL
FACULTAD REGIONAL MENDOZA

Docentes

- COUSSIRAT NÚÑEZ, Miguel Gustavo

Doctor en Ingeniería Industrial, Universidad Politécnica de Cataluña

Master en Métodos Numéricos para Cálculo y Diseño en Ingeniería, Universidad Politécnica de Cataluña

Ingeniero Electromecánico, UTN – Facultad Regional Mendoza

Profesor Adjunto, DE, UTN – Facultad Regional Mendoza

Investigador Docente Categoría III del Programa de Incentivos (SPU)

- GUARDO ZABALETA, Alfredo de Jesús

Doctor en Ingeniería Química, Universidad Politécnica de Cataluña

Ingeniero Químico, Universidad Industrial de Santander, Colombia

Profesor Contratado, Tiempo Completo, Universidad Politécnica de Cataluña
