

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

APRUEBA CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN

Buenos Aires, 13 de diciembre de 2007

VISTO la presentación de la Facultad Regional Paraná, a través de la cual solicita la aprobación y autorización de implementación del Curso de Posgrado de Actualización "Simulación Computacional de Flujos Turbulentos en la Capa Límite Atmosférica", y

CONSIDERANDO:

Que el Curso propuesto responde a la necesidad de brindar a docentes y graduados de la Universidad herramientas para abordar la resolución de problemas relacionados con fenómenos de flujo turbulento.

Que la Facultad Regional Paraná 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 Enseñanza 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:



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Asunción Pealot

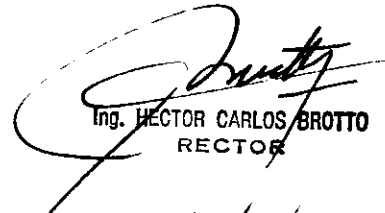
ARTÍCULO 1°.- Aprobar el currículum del Curso de Posgrado de Actualización "Simulación Computacional de Flujos Turbulentos en la Capa Límite Atmosférica", que figura en el Anexo I y es parte integrante de la presente Ordenanza.

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

ARTÍCULO 3°.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

R

ORDENANZA N° 1168


Ing. HECTOR CARLOS BROTO
RECTOR


Ing. JOSE MARIA VIRGILI
Secretario Académico y de Planeamiento



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Alicia Bealza

ORDENANZA Nº 1168

ANEXO I

CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN
“SIMULACIÓN COMPUTACIONAL DE FLUJOS TURBULENTOS
EN LA CAPA LÍMITE ATMOSFÉRICA”

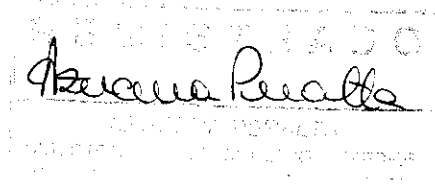
1. FUNDAMENTOS

Desde hace algunas décadas, los métodos numéricos vienen siendo utilizados como instrumentos de simulación computacional de una multitud de problemas particulares de la Ingeniería que serían muy complejos o, en ciertos casos, imposibles de abordar con los métodos analíticos convencionales de la Mecánica Clásica. Entre ellos encontramos los problemas que motivan este curso: los fenómenos meteorológicos de formación y desarrollo de tormentas severas en la capa límite atmosférica.

La utilización de métodos numéricos ha sido potenciada por el avance de la informática que ha permitido su implementación y utilización gracias a la gran velocidad y capacidad de procesamiento disponible hoy en día, aún en los ordenadores personales.

Este curso presenta los aspectos teóricos y prácticos para abordar la resolución de problemas relacionados con fenómenos de flujo turbulento utilizando métodos numéricos.

Se parte de una descripción de las ecuaciones de balance y constitutivas que gobiernan los procesos de flujos turbulentos, para luego abocarse específicamente al estudio de flujos turbulentos en la capa límite atmosférica. Posteriormente, se introducen los métodos de resolución numérica y algunas consideraciones relacionadas a la implementación de los mismos en el caso de flujos de canal o en la atmósfera.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

2. JUSTIFICACIÓN

Los estudios relacionados con los fenómenos de flujo turbulento en la capa límite atmosférica adquieren importancia fundamental a la hora de proyectar un emplazamiento industrial, definir normas de control de calidad del aire, realizar estudios de impacto ambiental, determinar el grado de erosión eólica o los riesgos a que son expuestas las zonas urbanas lindantes con áreas desérticas y el diseño de líneas de transmisión de energía eléctrica que suelen ser sometidas a vibraciones extremas - llegando incluso al colapso - debido al desarrollo de tormentas severas en combinación con el relieve, entre otras aplicaciones.

Ésto extiende el campo de interés del curso a las más diversas Ingenierías: Civil, Electromecánica, Eléctrica, Industrial, Ambiental, Agronómica, etc.

La solución de problemas de actualidad como los mencionados requiere del profesional la capacidad de analizar una gran cantidad de datos provenientes de diferentes fuentes de un modo rápido y con alta precisión. El uso de software específico para su tratamiento está difundido en empresas y organismos dedicados al estudio y asesoramiento profesional. Sin embargo, no existen suficientes ofertas de cursos de posgrado en el medio, o los mismos se orientan a la utilización del software sin profundizar en los aspectos teóricos que sustentan los algoritmos, conocimiento imprescindible para un correcto modelado de todo problema práctico.

Este curso propone abordar desde un principio los temas referidos a la aproximación de las ecuaciones de la Mecánica de Fluidos con herramientas numéricas, desarrollando en el cursante la capacidad de analizar el grado de precisión de los resultados obtenidos.

3. OBJETIVOS



Alicia Puente
Rectora

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Generales

- Promover la formación de Recursos Humanos en el área de la Mecánica de Fluidos Computacional.
- Introducir al alumno en las técnicas de resolución numérica, especialmente en el área de la Mecánica de Fluidos.
- Difundir estas herramientas en el ámbito académico de grado y en el medio profesional para que los alumnos conozcan los avances logrados en el área de la Mecánica Computacional.

Específicos

- Conocer las posibilidades y limitaciones actuales de estas herramientas en la resolución de problemas.
- Aprender a transformar un problema planteado en el dominio físico al dominio computacional, respetando los criterios y conociendo los errores de cálculo según los parámetros escogidos para la simulación.
- Resolver problemas prácticos involucrando flujo turbulento.

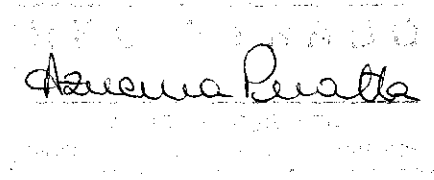
4. CONTENIDOS MÍNIMOS

I. Álgebra Indicial

Campos Escalares, Vectoriales y Tensoriales. Operaciones elementales. Álgebra Indicial en el Sistema Coordinado Cartesiano.

II. Las ecuaciones de Balance y Constitutivas

Hipótesis del Continuo Material (CM). Acumulación de una propiedad del CM en un sistema. Flujo Neto Conectivo. Ecuación General del Balance. Ecuaciones de Navier - Stokes.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

III. Introducción al estudio de flujos turbulentos

Descripción de los fenómenos de la turbulencia en la Mecánica de Fluidos. Nociones sobre el cálculo de flujos turbulentos. La Simulación Numérica Directa. La Simulación de las Grandes Escalas.

IV. Introducción a los métodos numéricos

Soluciones Numéricas de las Ecuaciones Diferenciales Parciales. Método de las Diferencias Finitas. Discretización de las Ecuaciones de la Mecánica de Fluidos. Métodos de Resolución Explícito e Implícito: Método de Richardson. Método de Crank - Nicolson. Estabilidad y criterios de convergencia. Iteración de Jacobi. Iteración de Gauss - Sidel. Iteración S-O-R. El Método de los Elementos Finitos.

V. Técnicas de Programación

El Dominio de Cálculo. Condiciones iniciales. Condiciones de Borde. Criterios de mallado del dominio de Cálculo. Problemas relacionados con las paredes sólidas. Modelos de Pared. Técnicas de estiramiento de malla. Modelos de elevación de terreno. Las Ecuaciones de Balance de coordenadas curvilíneas. Aplicaciones para casos de flujos turbulentos en la capa límite. Ejemplos utilizando el código ARPS (Advanced Regional Prediction System).

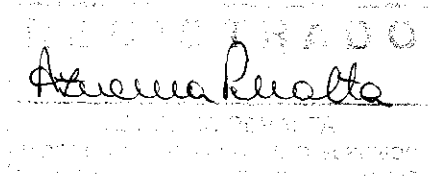
5. DURACIÓN

SESENTA (60) horas, las cuales incluyen clases teóricas y prácticas.

6. METODOLOGÍA

El régimen de cursado previsto es presencial.





Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

El cursado prevé clases teóricas que combinen presentación de ejemplos y ejercicios de aplicación. En las actividades prácticas se utilizará el código de simulación ARPS, desarrollado en la Universidad de Oklahoma, E.E.U.U.

7. EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN

La promoción la obtienen los cursantes que, habiendo asistido con regularidad a las clases (mínimo 80 % de asistencia) y cumplido con los trabajos prácticos, aprueben la evaluación final prevista.





Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Aracema Bealza

ORDENANZA N° 1168

ANEXO II

CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN
“SIMULACIÓN COMPUTACIONAL DE FLUJOS TURBULENTOS
EN LA CAPA LÍMITE ATMOSFÉRICA”
EN LA FACULTAD REGIONAL PARANÁ

CUERPO ACADÉMICO

- César Augusto AGUIRRE

Ingeniero Electromecánico, Universidad Tecnológica Nacional.

Doctor en Ingeniería, Université Claude Bernard, Lyon, Francia.

Investigador Adjunto del CONICET.

Profesor Asociado en Universidad Tecnológica Nacional.

Profesor en Universidad Nacional de Entre Ríos.