



APRUEBA CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN

Buenos Aires, 30 de agosto de 2012

VISTO la presentación de la Facultad Regional Bahía Blanca, a través de la cual solicita la aprobación y autorización de implementación del Curso de Posgrado de Actualización "Modelado de Fluidos Ambiental" para el Doctorado en Ingeniería, mención Mecánica Teórica y Aplicada, y

CONSIDERANDO:

Que el Curso propuesto responde a la necesidad de brindar a docentes, investigadores y graduados de la Universidad conocimientos científicos actualizados acerca de la mecánica de fluidos con énfasis en problemas correspondientes a ambientes naturales.

Que la Facultad Regional Bahía Blanca 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, y 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:



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



ARTÍCULO 1°.- Aprobar el currículum del Curso de Posgrado de Actualización "Mecánica de Fluidos Ambiental", 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 Bahía Blanca con el Cuerpo Docente que figura en el Anexo II y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA N° 1365

Ing. HÉCTOR CARLOS BRUTTO
RECTOR

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



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



ORDENANZA N° 1365

ANEXO I

CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN
MECÁNICA DE FLUIDOS AMBIENTAL

1. FUNDAMENTACIÓN

La mecánica de los fluidos constituye una disciplina fundamental en varias ramas de la ingeniería. Una rama de la ingeniería que ha ido tomando cuerpo en las últimas décadas es la denominada ingeniería ambiental. Por la complejidad de los procesos ambientales, el estudio de la mecánica de los fluidos y de los fenómenos de transporte se ha convertido en una actividad ineludible a los efectos de comprender claramente los procesos naturales y su interacción con los sistemas antrópicos.

En las últimas dos décadas han crecido exponencialmente las posibilidades de estudiar problemas ambientales desde el punto de vista matemático utilizando diversas técnicas numéricas y herramientas computacionales. Así existen actualmente en el mercado una amplia gama de programas basados en el método de elementos finitos que permite resolver complicadas ecuaciones relacionadas con problemas de ingeniería ambiental. Sin embargo el uso adecuado de tal metodología debe estar basado en un profundo conocimiento de aspectos teóricos de la mecánica del continuo (mecánica de fluidos, los fenómenos de transporte) aplicada a los problemas de ingeniería ambiental más importantes tales como fenómenos de transporte en ríos, lagos , estuarios, atmósfera y suelos (medios porosos).

2. JUSTIFICACIÓN

El presente curso aborda la enseñanza de la mecánica de los fluidos y los fenómenos de



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



transporte desde un punto de vista teórico general, a partir del cual puedan formularse adecuadamente situaciones de flujos de mayor importancia en medios naturales.

Se propone plantear las condiciones de borde e iniciales para la resolución de problemas ambientales complejos asociados fundamentalmente con la ingeniería hidráulica ambiental.

También se dará especial importancia a la resolución computacional de problemas de contorno e iniciales a partir de metodologías numéricas, especialmente del método de elementos finitos.

Esto permitirá una adecuada presentación de la manera en que deben ser interpretados los resultados numéricos para evaluar importantes cuestiones de la ingeniería ambiental.

3. OBJETIVOS

El presente curso tiene como propósito la enseñanza de aspectos teóricos y computacionales de la mecánica de fluidos, con especial énfasis en problemas correspondientes a ambientes naturales.

El estudiante estará en condiciones de formular, resolver desde el punto de vista computacional, interpretar resultados y efectuar evaluaciones de diferentes situaciones de diseño de la ingeniería hidráulica ambiental y problemas afines.

4. CONTENIDOS MÍNIMOS

Parte 1. Principios de Mecánica de Fluidos

Conceptos Preliminares. Propiedades de Fluidos. Preliminares matemáticos.
Razonamiento dimensional

Las Ecuaciones Fundamentales. Velocidad del fluido, trayectorias, líneas de corriente.
Velocidad de deformación, vorticidad y circulación. Métodos de Lagrange y Euler.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Conservación de la masa. Conservación del momento. Tensor de tensiones. Las ecuaciones de movimiento y ecuaciones constitutivas. Conservación de la energía. Análisis de escala de las ecuaciones gobernantes.

Flujos Viscosos. Distintas formas de las ecuaciones de movimiento. Los flujos unidireccionales. Flujos reptantes. Los flujos inestables. Consideraciones para la Simulación Numérica

Flujos Viscosos y Teoría de Flujo Potencial. Flujos invíscidos. Ecuaciones de la acústica. Flujos bidimensionales y el potencial complejo. Flujo en medios porosos. Cálculo de las fuerzas. Consideraciones para la simulación numérica.

Turbulencia. Análisis de frecuencia. Análisis de estabilidad. Modelado de la turbulencia. Las escalas del movimiento turbulento.

Procesos de Transporte en Fluidos. Ecuaciones fundamentales de transporte de masa y calor. Transporte turbulento. Coeficientes de transporte en el ambiente.

Capa Límite. Las ecuaciones de movimiento para capas límite. El Enfoque Integral de Von Karman. Capa límite laminar. Capa límite turbulenta. Aplicación del concepto de capa límite de calor y la transferencia total.

Dinámica de Fluidos Computacional. Método de diferencias finitas y volúmenes finitos. Generación de mallas. Aplicación a las ecuaciones NS compresibles. Aplicación a las ecuaciones NS incompresibles. El método de los elementos finitos. Resolución de problemas mediante un programa general de EF.

Parte 2. Aplicaciones Ambientales de la Mecánica de Fluidos

Flujos de Agua Superficiales. Características hidráulicas de caudal en canal abierto. Aplicación del principio de conservación de la energía. Aplicación del principio de



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



conservación de momentum. Distribución de la velocidad de flujo en canal abierto. Flujo gradualmente variado. La circulación en los lagos y embalses. La circulación en estuarios.

Las Olas en Aguas Superficiales. La ecuación de onda. Ondas de gravedad superficiales. Ondas superficiales sinusoidales en aguas profundas. Ondas superficiales sinusoidales para aguas poco profundas. Ondas en canales abiertos. Aspectos numéricos.

Movimientos de Fluidos Geofísicos. Conceptos generales. El teorema de Taylor-Proudman. Corrientes impulsadas por el viento (Ekman Layer). Integración vertical de las ecuaciones de movimiento.

Procesos Ambientales del Transporte. El transporte advectivo. Difusión. La ecuación de advección-difusión. Dispersión. La dispersión en medios porosos. Solución analítica de la ecuación de advección-difusión. Soluciones numéricas de la ecuación de advección-difusión.

Modelización de la Calidad de Aguas Subterráneas. La aproximación de Dupuit. Transporte de contaminantes. Intrusión de agua salada en los acuíferos. Fase líquida no acuosa (NAPL) en las aguas subterráneas. Aspectos de modelización numérica

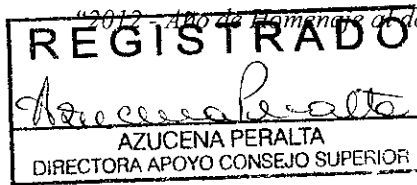
Procesos de Cambio en la interface Aire / Agua. Momentum de transporte. La radiación solar y la transferencia de calor. Intercambio de gases. Medición de los coeficientes de transferencia de masa de gas.

Flujos Estratificados. Consideraciones de flotabilidad y estabilidad. Las olas internas. Mezcla. Convección doble difusiva. Modelización de capa mixta.

Dinámica de Efluentes. Chorros y plumas. Descargas sumergidas y diseño de difusores. Descargas de superficie flotantes.

Transporte de Sedimentos. Propiedades hidráulicas de los sedimentos. Cálculos de transporte de fondo. Cálculos de sedimentos en suspensión. Interacciones de partículas.

Transporte asociado a partículas contaminantes.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Problemas de Remediación. Remediación de suelos y acuíferos. Biorremediación. Saneamiento de las aguas superficiales.

Hidráulica Marítima y de Estuarios. Procesos costeros. Fenómenos de resonancia en puertos. Mareas. Dinámica de estuarios. Dispersión de contaminantes en estuarios. Sedimentación en canales navegables.

5. DURACIÓN

El Curso tendrá una carga horaria de NOVENTA (90) horas

6. METODOLOGÍA

El régimen de cursado previsto es presencial. Los encuentros seguirán una modalidad teórico-práctica.

7. EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN

Para la aprobación del curso se requerirá, además de la asistencia, la aprobación de un examen final escrito e individual.

A small, handwritten mark or signature in the left margin, consisting of a loop and a few strokes.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



ORDENANZA N° 1365

ANEXO II

**CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN
MECÁNICA DE FLUIDOS AMBIENTAL
EN LA FACULTAD REGIONAL BAHÍA BLANCA**

Docente

- CORTÍNEZ, Víctor

Doctor en Ingeniería, Universidad Nacional del Sur

Ingeniero Civil, Universidad Nacional del Sur
