



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



APRUEBA CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN

Buenos Aires, 11 de Marzo de 2010

VISTO la presentación de la Facultad Regional San Nicolás, a través de la cual solicita la aprobación y autorización de implementación del Curso de Posgrado de Actualización "Mecánica del continuo e Introducción a los métodos numéricos", y

CONSIDERANDO:

Que el Curso propuesto responde a la necesidad de brindar a docentes y graduados de la Universidad una formación especializada en el conocimiento de los métodos numéricos asociados a la modelización de sistemas.

Que la Facultad Regional San Nicolás 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:



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



ARTÍCULO 1°.- Aprobar el currículo del Curso de Posgrado de Actualización "Mecánica del continuo e Introducción a los métodos numéricos", 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 San Nicolás 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° 1257

Ing. HECTOR CARLOS BROTTO
RECTOR

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



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



ORDENANZA N° 1257

ANEXO I

CURSOS DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN

MECÁNICA DEL CONTINUO E INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS NUMÉRICOS

1. FUNDAMENTACIÓN

El creciente desarrollo y utilización de mecanismos en la industria demanda a los actuales profesionales tecnológicos un mayor conocimiento acerca de los software con propiedades de diseño y su empleo con aplicaciones teóricas de mecánica.

En este sentido, este curso se orienta a brindar conocimientos acerca de los conceptos y las herramientas necesarios para el planteo, desarrollo, solución y análisis de problemas (académicos y reales) que pueden ser tratados por la Mecánica del Continuo (Mecánica de Sólidos y Mecánica de Fluidos), como así también los conceptos básicos en cuanto al estado actual del arte en la rama de los Métodos Numéricos para la Mecánica del Continuo.

2. RECORTE DEL CAMPO TEMÁTICO

Los Métodos Numéricos brindan a la Mecánica del Continuo (Mecánica de Sólidos y Mecánica de Fluidos) las herramientas necesarias para el planteo, desarrollo, solución y análisis de problemas académicos y reales.

La Mecánica del Continuo es la rama de la física (específicamente la mecánica) que trata con la materia continua, incluyendo tanto a sólidos como a fluidos (i.e. líquidos y gases).



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



El hecho de que la materia esté formada por átomos y que posee usualmente alguna forma de microestructura heterogénea es ignorado mediante la aproximación simplificada de que las cantidades físicas, tales como energía y cantidad de movimiento, pueden manejarse en el límite infinitesimal. Luego, pueden formularse así ecuaciones diferenciales para resolver problemas en mecánica del continuo. Algunas de estas ecuaciones diferenciales son específicas a los materiales que se investigan y se llaman ecuaciones constitutivas, en tanto otras capturan leyes físicas fundamentales, tales como la conservación de masa o la conservación de cantidad de movimiento. En fluidos, se usa el número de Knudsen para determinar en que medida es válida la aproximación de continuidad.

Las leyes físicas de sólidos y fluidos no dependen del sistema coordinado en el cual se las observa. La mecánica del continuo usa entonces tensores, que son objetos matemáticos independientes del sistema coordinado. Estos tensores puede expresarse en diferentes sistemas coordinados, buscando nuestra conveniencia para simplificar los cálculos.

3. OBJETIVOS

Objetivo General

Contribuir a la formación académica de graduados, docentes e investigadores de las carreras de Ingeniería brindándoles los conceptos y herramientas necesarias para el planteo, desarrollo, solución y análisis de problemas tratados por la Mecánica de Sólidos y la Mecánica de Fluidos, como así también los conceptos básicos en cuanto al estado actual del arte en la rama de los Métodos Numéricos para la Mecánica del Continuo.

Objetivos específicos

- Incrementar el uso de las herramientas computacionales para resolver problemas



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



(académicos y reales) que pueden ser tratados por la Mecánica del Continuo (Mecánica de Sólidos y Mecánica de Fluidos).

- Apoyar e Incentivar el interés por la investigación en el área mecánica.
- Promover la transferencia de los conocimientos adquiridos a colegas, alumnos y becarios.

3. CONTENIDOS MINIMOS

1. Mecánica. Mecánica del continuo. Ecuaciones del movimiento de Newton. Equilibrio. Diagrama de cuerpo libre. Teorías generales y teorías particulares.

2. Vectores y Tensores. Ecuaciones vectoriales. Convención de suma. Traslación y rotación de coordenadas. Transformación general de coordenadas. Definición analítica de escalares, vectores y tensores. Derivación parcial.

3. Tensión. Notación para componentes de tensión. Leyes de movimiento y diagrama de cuerpo libre. Fórmula de Cauchy. Ecuaciones de equilibrio. Cambio de componentes de tensión bajo transformación de coordenadas. Condiciones de borde.

4. Tensiones Principales y Ejes Principales. Estado plano de tensión. Circulo de Mohr para tensión plana. Tensiones de corte.

5. Deformación y Strain. Componentes de deformación en coordenadas Cartesianas rectangulares. Interpretación geométrica de deformaciones infinitesimales. Rotación infinitesimal. Deformaciones principales: círculo de Mohr.

6. Velocidad y Condiciones de Compatibilidad. Campo de velocidad. Ecuaciones de compatibilidad.

7. Ecuaciones Constitutivas. Propiedades de materiales. Fluido invíscido. Fluido Newtoniano. Sólido elástico de Hooke. Efecto de la temperatura. Teoría simple de vigas.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



8. Isotropía. Isotropía material. Tensor isotrópico. Tensores isotrópicos de rango 3 y 4.
Materiales isotrópicos.

9. Propiedades Mecánicas de Sólidos y Fluidos. Fluidos. Tensión de tracción de un líquido. Viscosidad. Compresibilidad del aire. Elasticidad de sólidos.

10. Ecuaciones de Campo. Descripción material del movimiento de un continuo. Descripción espacial del movimiento de un continuo. Derivada material de un volumen material. Ecuación de continuidad. Ecuaciones del movimiento. Ecuaciones de Navier-Stokes. Principios Variacionales.

11. Técnicas de discretización. Método de diferencias finitas. Diferencias finitas en 1D. Solución de la ecuación diferencial por el método de diferencias finitas. La ecuación de convección-reacción-difusión. Interpretación de los diferentes términos. Discretización de la ecuación de advección-difusión. Condiciones de contorno.

12. Método de los residuos ponderados. Método de los elementos finitos. Funciones de forma locales de soporte compacto. Aproximación a soluciones de ecuaciones diferenciales. Requisitos sobre la continuidad de las funciones de forma. Formulación débil y el método de Galerkin. Aspectos computacionales del método de los elementos finitos. Condiciones de contorno. Método de Petrov-Galerkin. Elemento triangular. Elemento cuadrangular.

4. DURACIÓN

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

5. METODOLOGÍA

El régimen de cursado previsto es presencial.





Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



El cursado prevé la combinación de clases teóricas - expositivas y actividades prácticas.

6. EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN

Para la aprobación del curso se requerirá, además de la asistencia, la ejecución de los problemas y resolución de casos que en forma individual se lleven a cabo y la aprobación una evaluación final.





Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



ORDENANZA N° 1257

ANEXO II

CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN
MECÁNICA DEL CONTINUO E INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS NUMÉRICOS

Docente

- PAZ, Rodrigo Rafael

Posdoctorado en Mecánica de Fluidos Computacional - CONICET-INTEC.

Doctor en Ingeniería, Mención Mecánica Computacional, Universidad Nacional del Litoral

Ingeniero Mecánico Aeronáutico, Universidad Nacional de Córdoba

Docente en carreras de Doctorado y Maestría, Universidad Nacional del Litoral

Profesor Adjunto, Universidad Nacional del Litoral

Jurado de Tesis de Doctorado

Investigador del CONICET