



Alicia Beato

“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

APRUEBA CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN

Buenos Aires, 24 de abril de 2008

VISTO la presentación de la Facultad Regional Delta, a través de la cual solicita la aprobación y autorización de implementación del Curso de Posgrado de Actualización “Análisis Funcional y Métodos Variacionales”, y

CONSIDERANDO:

Que el Curso propuesto responde a la necesidad de brindar a docentes y graduados de la Universidad un conocimiento actualizado en los fundamentos y aplicaciones del Análisis Funcional y los Métodos Variacionales.

Que la Facultad Regional Delta 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:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el currículo del Curso de Posgrado de Actualización “Análisis



Luciana Puente
SECRETARÍA DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA
SECRETARÍA DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA

“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

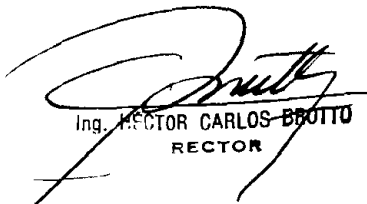
Funcional y Métodos Variacionales”, que figura en el Anexo I y es parte integrante de la presente Ordenanza.

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

ARTÍCULO 3°.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

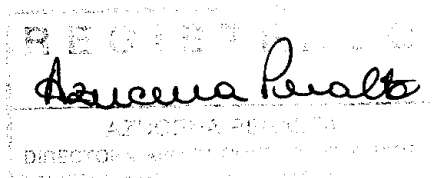
h

ORDENANZA N° 1188


Ing. RECTOR CARLOS BOTTO
RECTOR



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



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

ORDENANZA N° 1188

ANEXO I

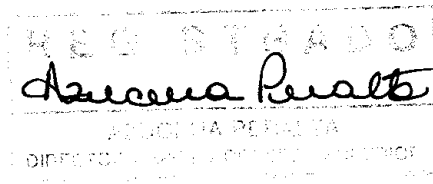
**CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN
“ANÁLISIS FUNCIONAL Y MÉTODOS VARIACIONALES”**

1. FUNDAMENTACIÓN

La importancia del análisis funcional se ha incrementado notablemente en los últimos años, por el rol destacado que juega tanto en las ciencias aplicadas como en la matemática pura. Aplicaciones del análisis funcional se han realizado en numerosas áreas tales como: mecánica del continuo, mecánica aplicada, elasticidad, mecánica cuántica, etc.

Así, por ejemplo a principios de siglo David Hilbert descubrió que muchos problemas de autovalores de ecuaciones diferenciales e integrales pueden ser formulados en términos de una teoría general mediante el uso de operadores compactos.

Otro de los aportes del análisis funcional para el correcto planteo y comprensión de herramientas usadas por físicos e ingenieros, es la teoría de distribuciones que permite una definición y demostración de propiedades rigurosas de la “función delta” introducida por Paul Dirac alrededor de 1930. La esencia del análisis funcional reside en la aplicación de diversos resultados del análisis matemático, el álgebra y la geometría, a objetos generales de naturaleza arbitraria. Esto permite tratar desde un punto de vista uniforme y global a diversas cuestiones, desarrolladas previamente y en forma independiente en otras disciplinas, y permite descubrir relaciones que existen entre teorías matemáticas que en principio aparecen inconexas.



*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Así, muchos problemas que involucran a funcionales y/o ecuaciones diferenciales, que se originan en la física y la ingeniería, pueden concretarse con facilidad mediante el uso de operadores definidos en espacios de Hilbert, de una manera general. Sin el uso de esta teoría cada problema debe ser planteado y resuelto en forma particular, con las consiguientes repeticiones y limitaciones.

En resumen, existe una creciente tendencia a usar esta disciplina de parte de ingenieros y científicos de áreas aplicadas. Esto es así, porque actualmente es ampliamente aceptado que el análisis funcional constituye una poderosa herramienta para la resolución de diversos problemas matemáticos que se originan en situaciones físicas. Lamentablemente los alumnos y profesionales no matemáticos, que desean usar el análisis funcional, se enfrentan en general con un formidable obstáculo, ya que la mayoría de los textos contienen una gran cantidad de detalles técnicos que pueden resultar sumamente complicados para la persona cuyo objetivo esencial está en las aplicaciones. Afortunadamente es posible una selección de temas que permitan el aprendizaje, sin una inversión de esfuerzo y tiempo de grandes proporciones, de los elementos básicos de este campo del saber.

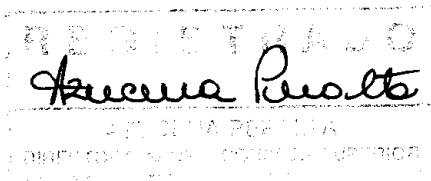
2. OBJETIVO

Desarrollar la teoría de los métodos variacionales y presentar aplicaciones de interés en ciencias e ingeniería.

3. CONTENIDOS MÍNIMOS

UNIDAD 1: ESPACIOS MÉTRICOS

1.1 Concepto de espacio métrico.



*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

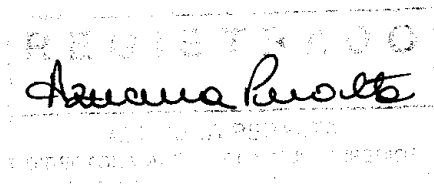
- 1.2 Bolas - Conjuntos abiertos.
- 1.3 Puntos adherentes - Puntos de acumulación - Conjuntos cerrados.
- 1.4 Convergencia - Sucesiones de Cauchy.
- 1.5 Espacios métricos completos.
- 1.6 Continuidad en espacios métricos.
- 1.7 Conjuntos densos - Espacios métricos separables.
- 1.8 Aplicaciones de contracción y puntos fijos.
- 1.9 Compacidad en espacios métricos.

UNIDAD 2: ESPACIOS NORMADOS

- 2.1 Espacios lineales.
- 2.2 Normas - Espacios normados.
- 2.3 Propiedades de los espacios normados.
- 2.4 Espacios de Banach.
- 2.5 Operadores lineales definidos en espacios normados.
- 2.6 Funcionales lineales.
- 2.7 Espacios duales topológicos de espacios normados.

UNIDAD 3: ESPACIOS DE HILBERT

- 3.1 Producto interno - Espacios pre - Hilbert.
- 3.2 Espacios de Hilbert.
- 3.3 Propiedades fundamentales de los espacios pre - Hilbert.
- 3.4 Complementos ortogonales y sumas directas.
- 3.5 Bases ortonormales y Series de Fourier.
- 3.6 Operadores adjuntos.



*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

UNIDAD 4: ESPACIOS DE SOBOLEV

- 4.1 Definición y propiedades elementales de los espacios $W^{1,p}(\Omega)$.
- 4.2 Operadores de prolongación.
- 4.3 Desigualdades de Poincaré y de Sobolev.
- 4.4 Teoremas de inmersión.
- 4.5 El espacio $W_0^{1,p}(\Omega)$.
- 4.6 Los espacios $W^{m,p}(\Omega)$.

UNIDAD 5: FORMULACIÓN VARIACIONAL DE PROBLEMAS DE CONTORNO ELÍPTICOS

- 5.1 Concepto de solución débil.
- 5.2 Formulación variacional de problemas de contorno.
- 5.3 Formulación variacional de problemas de autovalores.

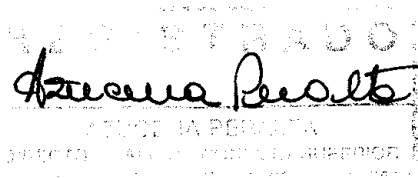
UNIDAD 6 MÉTODOS VARIACIONALES

- 6.1 Teorema del mínimo de un funcional cuadrático.
- 6.2 El espacio energético.
- 6.3 El método de las series ortonormales.
- 6.4 El método de Ritz.
- 6.5 El método de Galerkin.
- 6.6 Los métodos de Rayleigh - Ritz y Rayleigh - Schmidt.

UNIDAD 7: APLICACIONES DEL ANÁLISIS FUNCIONAL

7.1 APLICACIONES AL ANÁLISIS NUMÉRICO

- 7.1.1 Teorema de Banach del punto fijo.
- 7.1.2 Aplicaciones del teorema de Banach a sistemas de ecuaciones lineales y no lineales.
- 7.1.3 Aplicaciones del teorema de Banach a ecuaciones diferenciales.



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

7.2 APLICACIONES A LA DINÁMICA DE ESTRUCTURAS

7.2.1 Análisis del comportamiento dinámico de vigas.

7.2.2 Análisis del comportamiento dinámico de pórticos.

7.2.3 Análisis del comportamiento dinámico de placas.

7.2.4 Tratamiento de problemas con efectos complicantes tales como: espesor variable, ortotropía y anisotropía de material, extremos y bordes elásticamente restringidos, presencia de masas concentradas y fuerzas externas.

4. DURACIÓN

OCHENTA (80) horas, las cuales incluyen clases teóricas y prácticas.

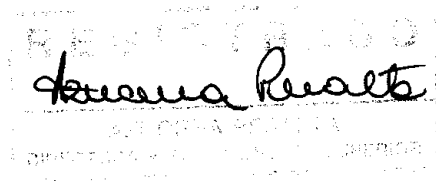
5. METODOLOGÍA

El régimen de cursado previsto es presencial.

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

6. 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.



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

ORDENANZA N° 1188

ANEXO II

**CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN
“ANÁLISIS FUNCIONAL Y MÉTODOS VARIACIONALES”
EN LA FACULTAD REGIONAL DELTA**

CUERPO ACADÉMICO

- Ricardo Oscar GROSSI

Ingeniero Electricista, Universidad Tecnológica Nacional.

Doctor en Ingeniería, Universidad Nacional del Sur.

Investigador Independiente del CONICET.

Profesor Titular en Universidad Nacional de Salta.

Dirección de becarios y auxiliares de investigación.

Dirección de Tesis de Maestría y Doctorado.
