



Universidad Nacional de Salta  
**FACULTAD DE  
INGENIERIA**

“2013 – AÑO DEL BICENTENARIO DE LA ASAMBLEA  
GENERAL CONSTITUYENTE DE 1813”

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
T.E. (0387) 4255420 – FAX (54-0387)4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

Salta, 7 de Mayo de 2014

300/14

Expte. N° 14.424/10

VISTO:

La nota N° 134/14, mediante la cual el Dr. Ing. Ricardo O. Grossi solicita autorización para el dictado del Curso de Posgrado denominado “**Análisis Numérico Avanzado**”, destinado a físicos; ingenieros civiles, mecánicos y químicos y a especialistas en matemática aplicada, y

CONSIDERANDO:

Que el peticionante adjunta a su nota, la Planilla para la Solicitud de Autorización de Cursos de Posgrado, en la cual se detallan los fines y objetivos que se desean alcanzar, así como el programa del Curso en cuestión, la metodología a aplicar, el sistema de evaluación, los conocimientos previos necesarios, la bibliografía y los profesionales destinatarios de la acción, con indicación expresa de las carreras de postgrado para las que será válido;

Que el Director Responsable del Curso es el Dr. Ricardo Oscar Grossi, integrándose el Cuerpo Docente con el citado docente y el Dr. Carlos Albarracín, con la colaboración de la Dra. Virginia Quintana y del Ing. Luis Zannier, en el desarrollo de trabajos prácticos sobre los temas teóricos que dictarán los docentes;

Que se incluye una propuesta de arancelamiento y se especifica que no serán admitidos alumnos avanzados de carreras de grado;

Que si bien la escala de aranceles propuesta no se ajusta a las disposiciones contenidas en la Resolución N° 199-HCD-2011, ampliada por Resolución N° 627-HCD-2013, debe tenerse presente que el Curso ya se comenzó a dictar y no resulta procedente introducir modificaciones sobre los valores conocidos por los participantes al momento de su inscripción;

Que la Escuela de Posgrado recomienda que se autorice el dictado del curso;

Que la Comisión de Hacienda, en Reunión mantenida en el día de la fecha, se expide favorablemente respecto de la propuesta de arancelamiento, recomendando –para ediciones futuras- la observancia de la normativa vigente en la materia.



Universidad Nacional de Salta  
**FACULTAD DE  
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
T.E. (0387) 4255420 – FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
e-mail: [unsaing@unsa.edu.ar](mailto:unsaing@unsa.edu.ar)

“2013 – AÑO DEL BICENTENARIO DE LA ASAMBLEA  
GENERAL CONSTITUYENTE DE 1813”

-2-

300/14

Expte. N° 14424/10

POR ELLO y de acuerdo a lo aconsejado por la Comisión de Asuntos Académicos en su Despacho N° 67/14,


EL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA  
(En su III sesión ordinaria del 16 de Abril de 2014)

#### RESUELVE

ARTICULO 1°.- Autorizar el dictado del Curso de Posgrado **ANÁLISIS NUMÉRICO AVANZADO**, a cargo del Dr. Ricardo Oscar GROSSI y del Dr. Carlos ALBARRACÍN, bajo la Dirección y Responsabilidad del primero, con la colaboración de la Dra. María Virginia QUINTANA y del Ing. Luis Alberto ZANNIER, que se lleva a cabo desde marzo hasta julio de 2014, con el programa que se encuentra adjunto en el **ANEXO I** de la presente resolución.

ARTICULO 2°.- Hágase saber, comuníquese a Secretaria Académica de la Facultad, Dr. Ricardo Oscar GROSSI, Dr. Carlos Marcelo ALBARRACIN, Dra. María Virginia QUINTANA e Ing. Luis Alberto ZANNIER, Escuela de Posgrado de la Facultad, Dirección Administrativa Económica Financiera, Departamento de Presupuesto y Rendiciones de Cuentas por el Departamento de Cómputos difúndase por correo electrónico a la comunidad universitaria y en página web de la Facultad y siga por las Direcciones Administrativa Económica y Académica, al Area de Posgrado respectivamente, para su toma de razón y demás efectos.

LBF/aam.

  
Dra. MARÍA CECILIA POCOVÍ  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSA

  
Ing. EDGARDO LING SHAM  
DECANO  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSA



Universidad Nacional de Salta  
**FACULTAD DE  
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
T.E. (0387) 4255420 – FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
e-mail: [unsaing@unsa.edu.ar](mailto:unsaing@unsa.edu.ar)

“2013 – AÑO DEL BICENTENARIO DE LA ASAMBLEA  
GENERAL CONSTITUYENTE DE 1813”

-1-

**ANEXO I**  
**Res. N° 300-HCD-14**  
**Expte. N° 14.424/10**

**Nombre del Curso:**

**ANÁLISIS NUMÉRICO AVANZADO**

**Fines y objetivos que desea alcanzar:**

El Análisis Numérico trata sobre la formulación, descripción y análisis de métodos para obtener soluciones numéricas de problemas matemáticos. En ingeniería y en las ciencias en general, los modelos matemáticos son de suma importancia, ya que permiten plantar y resolver diversos problemas de interés práctico. En consecuencia, el Análisis Numérico tiene un importante rol en todas las disciplinas científicas, y desde hace algunos años ha surgido un renovado interés en las técnicas clásicas, pero más aún en el enfoque moderno que posibilita el Análisis Funcional, el cual provee sólidos fundamentos matemáticos.

El presente curso tiene por objetivos fundamentales:

- Extender y profundizar los conocimientos en métodos numéricos adquiridos en los cursos de grado.
- Introducir al alumno en el estudio de los métodos numéricos por medio del Análisis Funcional.

**Programa del Curso:**

**UNIDAD 1: ESPACIOS NORMADOS**

Espacios lineales. Normas – Espacios normados. Propiedades de los espacios normados. Espacios de Banach. Operadores lineales definidos en espacios normados. Funcionales lineales.

**UNIDAD 2: ECUACIONES NO LINEALES**

Teorema de Punto Fijo. Método de Punto Fijo. Método de Newton. Método de la recta secante. Método de bisección. Análisis del error.

**UNIDAD 3: SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES Y NO LINEALES**

Sistemas de ecuaciones lineales. Métodos directos. Método de Gauss. Método de Gauss con estrategia de pivote. Descomposición LU. Análisis del error en sistemas lineales. Métodos iterativos. Métodos de Jacobi y Gauss-Seidel. Sistemas de ecuaciones no lineales. Método de Punto Fijo. Método de Newton.

**UNIDAD 4: INTEGRACIÓN NUMÉRICA**

Fórmulas de integración numérica obtenidas a partir de polinomios de interpolación. Expresión del error. Fórmulas simples y compuestas de Newton-Cotes. Integración numérica de Gauss.



-2-

**ANEXO I**  
**Res. N° 300-HCD-14**  
**Expte. N° 14.424/10**

**UNIDAD 5: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS**

Problemas de valores iniciales. Métodos Runge-Kutta de  $n$  y orden. Métodos Runge-Kutta de orden superior. Error local y global de discretización. Métodos Runge-Kutta para sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias y ecuaciones diferenciales de orden superior. Problemas de contorno. Método de las diferencias finitas.

**UNIDAD 6: ECUACIONES DIFERENCIALES A DERIVADAS PARCIALES**

Método de las diferencias finitas. Problemas de contorno elípticos. Diferencias finitas para ecuaciones parabólicas. Consistencia, estabilidad y convergencia de esquemas en diferencias finitas.

**UNIDAD 7: MÉTODOS VARIACIONALES**

Problemas de contorno elípticos. Formulación débil. Existencia y unicidad. Solución débil aproximada. El método de Galerkin. Convergencia. El método de Petrov-Galerkin. Introducción al método de los elementos finitos.

**Cantidad Total de Horas:** Cien (100) hs.

**Metodología:**

El curso contempla 60 horas de clases teórico-prácticas y 40 horas de trabajos individuales. El alumno deberá asistir como mínimo al 80% de las clases.

Las consultas se efectuarán un día a la semana a determinar, durante 2 horas.

**Sistema de Evaluación:**

El alumno deberá aprobar el 100% de los trabajos prácticos a realizarse en forma individual y una evaluación final. Se extenderá **Certificado de aprobación** a quienes cumplan con un mínimo de 80% de asistencia a las clases, aprueben todos los trabajos prácticos y obtenga un mínimo de 7 puntos en el examen final.

**Constancias de Asistencia** (acorde al Art. 11 de Res. N° 640-CS-08 - Reglamento de Cursos de Postgrado:

“Los asistentes al curso que no hayan aprobado o rendido la evaluación podrán solicitar una constancia...”.-

Se extenderá **dicha constancia** a quienes cumplan con una asistencia mínima del 80% de las clases.

**Lugar y Fecha de Realización:**

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Salta. Marzo – Julio de 2014.



Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
T.E. (0387) 4255420 – FAX (54-0387)4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
e-mail: [unsaing@unsa.edu.ar](mailto:unsaing@unsa.edu.ar)

**ANEXO I**  
**Res. N° 300-HCD-14**  
**Expte. N° 14.424/10**

**Conocimientos previos necesarios:**

Conocimientos matemáticos correspondientes a los dos primeros años de una carrera de grado del área de Ciencias Exactas o Ingeniería.

**Profesionales a los que está dirigido el curso:**

Ingenieros, Físicos, Licenciados en Matemática, etc.

**Carreras de posgrado a las que está dirigido el curso:**

- Carrera de Doctorado en Ingeniería de la Facultad de Ingeniería, UNSa.
- Carrera de Doctorado en Ciencias de la Facultad de Cs. Exactas, UNSa.
- Válido para la materia obligatoria “Análisis Numérico” de la Maestría en Matemática Aplicada de la Facultad de Cs. Exactas, UNSa.

**Director Responsable del curso:**

- Dr. Ricardo Oscar GROSSI

**Cuerpo Docente:**

- Dr. Ricardo Oscar GROSSI
- Dr. Carlos Marcelo ALBARRACÍN

**Colaboradores:** La Dra. Virginia Quintana y el Ing. Luis Zannier colaborarán en el desarrollo de trabajos prácticos sobre los temas teóricos que dictaran los docentes.

**Detalle analítico de erogaciones y eventual propuesta de arancelamiento:**

Docentes de la Facultad de Ingeniería y alumnos de las carreras de doctorado de la Facultad de Ingeniería de la UNSa y alumnos de la Maestría en Matemática Aplicada de la Facultad de Cs. Exactas, de acuerdo con el convenio entre las Facultades mencionadas, sin arancel.  
Otros graduados y profesionales \$150,- (ciento cincuenta pesos).

**Indicar si se aceptan a alumnos avanzados de carreras de grado:**

No se aceptan alumnos avanzados de grado.

**Arancel:**

Docentes de la Facultad de Ingeniería .....sin arancel  
 Alumnos de las carreras de Doctorado  
 de la Facultad de Ingeniería de la UNSa .....sin arancel  
 Alumnos de la Maestría en Matemática  
 Aplicada de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNSa .....sin arancel  
 Otros graduados y profesionales.....\$ 150




-4-


**ANEXO I**  
**Res. N° 300-HCD-14**  
**Expte. N° 14.424/10**

**Bibliografía:**

- Atkinson, K. y Han, W., (2001). Theoretical Numerical Analysis. A Functional Analysis Framework. Springer.
- Dahlquist G., Bjorck, A y Anderson, N., (1974). Numerical Methods. Dover Publications, Inc.
- Galve, J., González, J.C., Sánchez, A. y Velásquez J.A., (1993). Algorítmica. Diseño y Análisis de Algoritmos Funcionales e Imperativos. ADDISON-WESLEY.
- Grossi, R.O. y Albarracín, C.M., (2000). Análisis Numérico. EDICIONES MAGNA PUBLICACIONES.
- Grossmann, C. y Roos, H., (2007). Numerical Treatment of Partial Differential Equations. Springer
- Hildebrand, F.B., (1974). Introduction to Numerical análisis. Dover Publications, Inc.
- Phillips, G.M. y Taylor, P.J., (2005). Theory and Applications of Numerical Analysis. ELSEVIER.
- Quarteroni, A. y Valli, A., (2008). Numerical Approximation of Partial Differential Equations. Springer.
- Ralston A. y Rabinowitz P., (1978). A First Course in Numerical Analysis. McGRAW-HILL.
- Rektorys, K., (1980). Variational Methods in Mathematics, Science and Engineering. Reidel Co.
- Ryaben’kii, V.S. y Tsynkov, S.V., (2007). A Theoretical Introduction to Numerical Analysis. Chapman & Hall/CRC.
- Zeidler, E., (1995). Applied Functional Analysis: Applications to Mathematical Physiscs. Springer, Vol 108.

-000-

  
Dra. MARTA CECILIA POCOMI  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSA

  
Ing. EDGARDO LING SHAM  
DECANO  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSA