

Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE  
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

Salta, 30 de Julio de 2.012

440/12

Expte N° 14.424/10

VISTO:

La nota N° 428/12, mediante la cual el Dr. Ing. Ricardo GROSSI solicita autorización para el dictado del Curso de Postgrado denominado "Análisis Numérico Avanzado" destinado a Físicos; Ingenieros Civiles, Mecánicos y Químicos y a especialistas en Matemática Aplicada; y

CONSIDERANDO:

Que el solicitante adjunta a su nota, la Planilla para la solicitud de Autorización de Cursos de Postgrado, en la cual se detallan los fines y objetivos, programa, bibliografía, metodología sistema de evaluación, conocimientos previos necesarios, profesionales a lo que esta dirigido el curso;

Que también se adjunta el curriculum vitae del docente a cargo del curso y se incluye un colaborador que actuará en el desarrollo de trabajos prácticos sobre los temas teóricos que se dictarán;

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

Que tanto el Comité Académico del Doctorado en Ingeniería como la Escuela de Postgrado recomiendan que se autorice el dictado del curso;

POR ELLO y de acuerdo a lo aconsejado por la Comisión de Asuntos Académicos, en su Despacho N° 88/12,

EL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA  
(En su IX sesión ordinaria del de fecha 4 de Julio de 2.012)

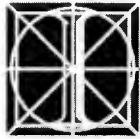
RESUELVE

ARTICULO 1°.- Autorizar el dictado del Curso de Postgrado arancelado denominado "ANALISIS NUMERICO AVANZADO", a cargo del Dr. Ricardo Oscar GROSSI, con la colaboración del Ing. Luis ZANNIER, destinado a Físicos; Ingenieros Civiles, Mecánicos y Químicos, y Especialistas en Matemática Aplicada, a llevarse a cabo a partir de Julio de 2.012 con el programa organizativo que se encuentra adjunto en ANEXO I de la presente resolución.

ARTICULO 2°.- Determinar los aranceles que a continuación se especifica, a aplicarse en el Curso de Postgrado autorizado precedentemente:

- Docentes de la Facultad de Ingeniería y alumnos de las carreras de Doctorado de la Facultad de Ingeniería de la U.N.Sa.: **sin arancel**

..//



Universidad Nacional de Salta  
**FACULTAD DE  
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
e-mail: [unsaing@unsa.edu.ar](mailto:unsaing@unsa.edu.ar)

- 2 -

440/12

Expte N° 14.424/10

- Otros graduados y profesionales: \$ 150 ( PESOS CIENTO CINCUENTA)

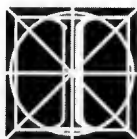
ARTICULO 3°.- Hágase saber, comuníquese a Secretaría Académica de la Facultad, Escuela de Postgrado, al Dr. Ricardo Oscar Grossi, al Ing. Luis Zannier, al Comité Académico del Doctorado, a través del Departamento de Cómputos difúndase por correo electrónico a la comunidad universitaria y en página web de la Facultad y siga por la Direcciones Administrativa E conómica y Académica, al Departamento Presupuesto y Rendiciones de Cuentas, y a la encargada de Postgrado respectivamente, para su toma de razón y demás efectos.  
d.f



Dra. Mónica Liliari  
SECRETARIA ACADÉMICA  
FACULTAD DE INGENIERIA



Ing. JORGE FELIX ALMAZAN  
DECANO  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSA



Universidad Nacional de Salta

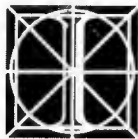
FACULTAD DE  
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 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° 440-HCD-12  
Expte. N° 14.424/10

-1-

<b>Planilla para la Solicitud de Autorización de Cursos de Posgrado</b>	
(Elaborada de acuerdo con la reglamentación vigente para cursos de postgrado de la Universidad Nacional de Salta – Res. CS N° 640-08)	
<b>Año: 2012</b>	<b>Cantidad de Horas: 60</b>
<b>Nombre del Curso:</b> ANÁLISIS NUMÉRICO AVANZADO	
<b>Fines y objetivos que desea alcanzar:</b> 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: <ul style="list-style-type: none"><li>• Extender y profundizar los conocimientos en métodos numéricos adquiridos en los cursos de grado.</li><li>• Introducir al alumno en el estudio de los métodos numéricos por medio del Análisis Funcional.</li></ul>	
<b>Programa del Curso:</b>  <b>UNIDAD 1: ESPACIOS METRICOS.</b> Concepto de espacio métrico. Bolas – Conjuntos abiertos. Puntos adherentes – Puntos de acumulación – Conjuntos cerrados. Convergencia – Sucesiones de Cauchy. Espacios métricos completos. Continuidad en espacios métricos. Conjuntos densos – Espacios métricos separables. Aplicaciones de contracción y puntos fijos. Compacidad en espacios métricos.  <b>UNIDAD 2: ESPACIOS NORMADOS</b> Espacios lineales. Normas – Espacios normados. Propiedades de los espacios normados. Espacios de Banach. Operadores lineales definidos en espacios normados. Funcionales lineales.	



**UNIDAD 3: 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 4: 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. Método SOR. Sistemas de ecuaciones no lineales. Método de Punto Fijo. Método de Newton.

**UNIDAD 5: 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.

**UNIDAD 6: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS**

Problemas de valores iniciales. Métodos Runge-Kutta de 1<sup>er</sup> y 2<sup>do</sup> 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. Consistencia y convergencia de esquemas en diferencias finitas.

**UNIDAD 7: 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.

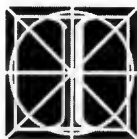
**UNIDAD 8: MÉTODOS VARIACIONALES**

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.

**Metodología:**

El curso contempla 40 hs. De clases teórico-prácticas y 20 hs. 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 2hs.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE  
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

ANEXO I  
Res. N° 440-HCD-12  
Expte. N° 14.424/10

-3-

**Sistema de Evaluación:**

El alumno deberá aprobar el 100% de los trabajos prácticos a realizarse en forma individual, y una evaluación final. Se entregará certificado de aprobación a todo inscripto que cumpla con un mínimo de 80% de asistencia a las clases, apruebe todos los trabajos prácticos y obtenga un mínimo de 7 puntos en el examen final. Se entregará certificado de asistencia a todo inscripto que cumpla con el mínimo de 80% de asistencia a las clases.

**Lugar y Fecha de Realización:**

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Salta. Marzo – Julio de 2012.

**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.

**Cuando corresponda indicar las carreras de postgrado a las que está dirigido el curso:**

- Carrera de Doctorado en Ingeniería de la Facultad de Ingeniería, unas.
- Carrera de Doctorado en Ciencias de la Facultad de Cs. Exactas, unas.
- Válido para la materia obligatoria "Análisis Numérico" de la Maestría en Matemática Aplicada de la Facultad de Cs. Exactas, unás.

**Director Responsable del curso:**

Dr. Ricardo Oscar Grossi

**Cuerpo Docente:** Dr. Ricardo Oscar Grossi

**Colaborador:** El Ing. Luis Zannier colaborará en el desarrollo de trabajos prácticos sobre los temas teóricos que dictará el docente.

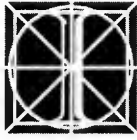
**Detalle analítico de erogaciones y eventual propuesta de arancelamiento:**

Docentes de la Facultad de Ingeniería y alumnos de las carreras de doctorado de la Facultad de Ingeniería de la unas 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.



Universidad Nacional de Salta  
FACULTAD DE  
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

ANEXO I  
Res. N° 440-HCD-12  
Expte. N° 14.424/10

-4-

### 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 Analysis*. 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 Physics*. Springer, Vol 108.

-----000-----