

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, **07 DIC. 2017**

**Nº 00601**

Expediente Nº 14.424/10

VISTO las actuaciones contenidas en el Expte. Nº 14.424/10, particularmente la Nota Nº 1152/17, mediante la cual el Dr. Carlos Marcelo ALBARRACÍN eleva la propuesta del Curso de Posgrado denominado ANÁLISIS NUMÉRICO AVANZADO, con los reajustes que le fueran solicitados por la Escuela de Posgrado, y

**CONSIDERANDO:**


Que el docente adjunta a su presentación la Planilla para la Solicitud de Autorización de Cursos de Posgrado, aprobada por Resolución Nº 166-HCD-2012.


Que el Dr. ALBARRACÍN será el Director Responsable y Coordinador del Curso, y conformará el cuerpo docente junto a la Dra. María Virginia QUINTANA.

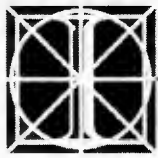
Que el docente acompaña una propuesta de arancelamiento y aclara que no serán aceptados alumnos de grado.

Que de conformidad con lo prescripto por el Artículo 4º de la normativa aprobada por Resolución CS Nº 640/08, la Escuela de Posgrado aconseja autorizar el dictado del Curso.

Que la Comisión de Hacienda se ha expedido con relación a la propuesta de arancelamiento.

 Que del Artículo 1º del REGLAMENTO DE CURSOS DE POSGRADO surge que la autorización para su dictado constituye una atribución de los Consejos Directivos correspondientes.

 Que mediante Nota Nº 2674/17 el Dr. ALBARRACÍN informa que, en caso de autorizarse el desarrollo del Curso, éste se iniciará en agosto de 2018.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE  
INGENIERIA

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

Nº 00601

Expediente Nº 14.424/10

Por ello y de acuerdo con lo aconsejado por la Comisión de Asuntos Académicos mediante Despacho Nº 289/2017,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

(en su XVI Sesión Ordinaria, celebrada el 15 y 22 de noviembre de 2017)

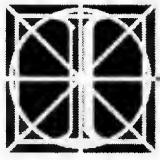
RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Autorizar el dictado del Curso de Posgrado arancelado denominado ANÁLISIS NUMÉRICO AVANZADO, bajo la dirección, responsabilidad y coordinación del Dr. Carlos Marcelo ALBARRACÍN, a llevarse a cabo a partir de agosto de 2018, con las especificaciones que -como Anexo- forman parte integrante de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- Determinar los aranceles que a continuación se detallan, a aplicarse en el Curso de Postgrado cuya autorización se otorga por el artículo que antecede, sujetos a actualización a solicitud del docente coordinador y previa aprobación por parte del Consejo Directivo:

- Docentes y alumnos de las carreras de posgrado y de las Facultades de Ingeniería y de Ciencias Exactas de la UNSa: PESOS MIL (\$ 1.000)
- Graduados de la Facultad de Ingeniería de la UNSa: PESOS MIL DOSCIENTOS (\$ 1.200)
- Docentes y estudiantes de posgrado de otras Facultades de la UNSa: PESOS MIL CUATROCIENTOS (\$ 1.400)
- Otros Profesionales: PESOS DOS MIL (\$ 2.000)

ARTÍCULO 3º.- Dejar expresamente aclarado que el Curso de Posgrado denominado



Universidad Nacional de Salta  
**FACULTAD DE  
INGENIERIA**

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

Expediente N° 14.424/10

ANÁLISIS NUMÉRICO AVANZADO, en virtud del arancel aprobado por el artículo que antecede, constituye una actividad académica autofinanciada, quedando sujeto a las disposiciones contenidas en la Resolución CS N° 128/99 y sus modificatorias, en lo relativo a la rendición y destino de los fondos recaudados.

ARTÍCULO 4º.- Hacer saber, comunicar a Secretaria Académica de la Facultad; al Dr. Carlos Marcelo ALBARRACÍN; a la Dra. María Virginia QUINTANA; a la Escuela de Posgrado; a la Dirección Administrativa Económica Financiera; al Departamento Presupuesto y Rendición de Cuentas; a las Direcciones Generales Administrativas Económica y Académica y girar, por esta última, al Departamento Posgrado para su toma de razón y demás efectos.

RESOLUCIÓN FI N° 00601 -CD- 2017

**DRA. ANALIA IRMA ROMERO**  
SECRETARIA ACADEMICA  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

**ING. PEDRO JOSE VALENTIN ROMAGNOLI**  
DECANO  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

**Planilla para la Solicitud de Autorización de Cursos de  
Posgrado**

(Elaborada de acuerdo con la reglamentación vigente para cursos de postgrado de la Universidad Nacional de Salta - Res. CS Nº 640-08)

**Año: 2017**

**Cantidad de Horas: 80**

**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 objetivo

- 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.
- Capacitar al alumno para que pueda desarrollar seudo códigos y programas de computadoras eficientes.

**Programa del Curso:**

**Tema 1: Diseño y análisis de algoritmos y seudo códigos**

Seudo códigos. Elementos básicos de especificación. Algoritmos iterativos y recursivos. Esquema de divide y vencerás. Técnicas de acumuladores y de tabulación.

**Tema 2: Teoría de errores**

Fuentes de error. Propagación de errores. Aritmética de punto fijo y punto flotante. Errores de redondeo. Número de condición para problemas y algoritmos.

**Tema 3: Sistema de ecuaciones lineales**

Sistemas de ecuaciones lineales. Método de Gauss con estrategia de pivote. Descomposición LU. Factorización de Cholesky. Número de Condición. Refinamiento

*[Handwritten signatures and initials on the left margin]*

iterativo. Métodos indirectos. Convergencia. Análisis del error. Método SOR.

**Tema 4: Aproximación de funciones.**

Teoría general de la interpolación en espacios normados. Caso particular de interpolación polinómica de Lagrange. Diferencias divididas e interpolación polinómica de Newton. Análisis del error en la interpolación polinómica. Interpolación de Hermite. Interpolación trigonométrica. Aproximación de funciones por mínimos cuadrados ponderados para funciones continuas y funciones sobre un conjunto discreto de puntos.

**Tema 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.

**Tema 6: Ecuaciones diferenciales ordinarias**

Problemas de valores iniciales. Métodos Runge-Kutta. Análisis del error local y global de discretización. Estabilidad y convergencia. Método de Runge-Kutta-Fehlberg. Métodos Runge-Kutta para sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias y ecuaciones diferenciales de orden superior. El método de Taylor.

**Tema 7: Ecuaciones diferenciales a derivadas parciales**

Método de las diferencias finitas. Operadores en diferencias. Diferencias finitas para problemas de contorno elípticos. Consistencia, estabilidad y convergencia. Diferencias finitas para ecuaciones parabólicas. Esquemas explícitos e implícitos. Consistencia, estabilidad y convergencia.

**Tema 8: Métodos variacionales**

Problemas de contorno elípticos. Formulación débil. Existencia y unicidad. Solución débil aproximada. El método de Galerkin. Convergencia. Introducción al método de los elementos finitos. Aplicación a problemas de Ciencias e Ingeniería.

**Distribución Horaria:**

Dr. Albarracín: teoría de todos los temas (36 hs.).

Dra. Quintana: práctica de todos los temas (24 hs.).

**Metodología:**

El curso contempla 60 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 determinare, durante 2hs.


<b>Sistema de Evaluación:</b> 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.
<b>Lugar y Fecha de Realización:</b> Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Salta. Agosto - diciembre de 2017.
<b>Conocimientos previos necesarios:</b> Conocimientos matemáticos correspondientes a los dos primeros años de una carrera de grado del área de Ciencias Exactas o Ingeniería.
<b>Profesionales a los que está dirigido el curso:</b> Ingenieros, Físicos, Licenciados en Matemática, etc.
<b>Cuando corresponda indicar las carreras de postgrado a las que está dirigido el curso:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Carrera de Doctorado en Ingeniería de la Facultad de Ingeniería, UNSa.</li><li>• Carrera de Doctorado en Ciencias de la Facultad de Cs. Exactas, UNSa.</li><li>• Válido para la materia obligatoria "Análisis Numérico" de la Maestría en Matemática Aplicada de la Facultad de Cs. Exactas, UNSa.</li></ul>
<b>Director Responsable del curso:</b> Dr. Carlos Marcelo Albarracín
<b>Cuerpo Docente:</b> Dr. Carlos Marcelo Albarracín, Dra. María Virginia Quintana.
<b>Coordinador:</b> Dr. Carlos Marcelo Albarracín
<b>Detalle analítico de erogaciones y eventual propuesta de arancelamiento:</b> Docentes de la Facultad de Ingeniería, 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 la UNSa, \$300. Graduados de la Facultad de Ingeniería de la UNSa, \$360. Docentes y estudiantes de otras Facultades de la UNSa, \$420. Otros profesionales, \$540.

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


No se aceptan alumnos avanzados de grado.

**Bibliografía:**

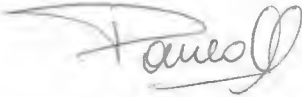
- Atkinson, K. y Han, W., (2001). *Theoretical Numerical Analysis. A Functional Analysis Framework*. Springer.
- Dahlquist G., Bjorck, A y Anderson, N., (1974). *Numerical Methods*. Dover Publications, Inc.
- Galve, J., González, J.C., Sánchez, A. y Velásquez J.A., (1993). *Algorítmica. Diseño y Análisis 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.
- Ryaben'kii, V.S. y Tsynkov, S.V., (2007). *A Theoretical Introduction to Numerical Analysis*. Chapman & Hall/CRC.

Firma y aclaración del Director,  
responsable o del Coordinador



ING. PEDRO JOSE VALENTIN ROMAGNOLI  
DECANO  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa



DRA. ANALIA IRMA ROMERO  
SECRETARIA ACADEMICA  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa