



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

VISTO:

El Expte. de la Universidad Nacional de Córdoba N° 0008866/2013, por el cual el Director de la MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA – MENCIÓN AEROESPACIAL, solicita se incorpore una Asignatura Optativa en el Plan 2007 para dicha Maestría; y

CONSIDERANDO:

Que a tales efectos se adjunta Programa Sintético y Analítico de la asignatura a fs. 01 y 02 y Curriculum Vitae de los profesionales que estarán a cargo de la asignatura a fs. 03 a 11;

Que cuenta con el aval de la Secretaría Académica Investigación y Posgrado Área Ingeniería a fs. 13 vta. y de la Escuela de CUARTO NIVEL a fs. 12 vta.;

Lo aconsejado por la Comisión de ENSEÑANZA;

EL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

RESUELVE:

Art. 1º).- Aprobar el Programa Analítico de la Asignatura “MÉTODOS NUMÉRICOS PARA DINÁMICA ORBITAL”, que como ANEXO I forma parte de la presente Resolución.

Art. 2º).- Incorporar como Asignatura Optativa “MÉTODOS NUMÉRICOS PARA DINÁMICA ORBITAL” en el Plan 2007 de la MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA – MENCIÓN AEROESPACIAL.

Art. 3º).- Designar como Docente a cargo de la Asignatura “MÉTODOS NUMÉRICOS PARA DINÁMICA ORBITAL” al Dr. Cristian BEAUGÉ.

Art. 4º).- La designación a que se refiere el Art. 3º no implica remuneración alguna por parte de esta Facultad. En el caso que corresponda, la remuneración del docente se cubrirá con ingresos propios de la Maestría. La misma se determinará oportunamente de acuerdo a la normativa vigente.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

Art. 5º).- Dese al Registro de Resoluciones, notifíquese a la Maestría en Ciencias de la Ingeniería – Mención Aeroespacial, a la Secretaría Académica Investigación y Posgrado Área Ingeniería, al Área de Apoyo Administrativo a la Función Docente, a Oficialía y archívese.
DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL H. CONSEJO DIRECTIVO EN LA CIUDAD DE CÓRDOBA, A LOS VEINTITRES DÍAS DEL MES DE AGOSTO DEL AÑO DOS MIL TRECE.

Prof. Ing. DANIEL LAGO
SECRETARIO GENERAL
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



DR. SONIA E. GOLANTÓNIO
VICEDECANA
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba

RESOLUCION Nº 666 -H.C.D- 2013.-





Asignatura: **MÉTODOS NUMÉRICOS PARA DINÁMICA ORBITAL**

Profesor Responsable: **Dr. Cristian Beauge**

Objetivos generales:

- Presentar los conceptos fundamentales de los esquemas y técnicas numéricas utilizadas en dinámica orbital.
- Capacitar al estudiante para hallar soluciones numéricas en problemas de dinámica orbital.
- Posibilitar al cursante la adquisición de un nivel formativo que facilite su incorporación a grupos de trabajo dedicados a investigación y desarrollo.

Metodología y Técnica de enseñanza-aprendizaje

Las clases serán de cuatro horas y se dictarán en una oportunidad por semana durante 16 semanas.

Las clases serán teórico-prácticas.

La evaluación será individual e incluirá tópicos de todo el programa de la materia.

PROGRAMA

Capítulo I: Introducción: Conceptos básicos de cálculo numérico. Errores de truncamiento y redondeo. Precisión y estabilidad numérica. Relación entre estabilidad y convergencia.

Capítulo II: Interpolación y Extrapolación: Interpolación y extrapolación polinomial (Lagrange, Newton, Hermite, Neville). Funciones racionales (Método de Bulirsch-Stoer). Spline cúbico. Convergencia y análisis de errores.

Capítulo III: Distribuciones de Números Aleatorios: Distribuciones de datos: uniforme, Gauss, Poisson, Doble-Exponencial. Generación de distribuciones (Método de la Transformación y Rechazo). Generación de números aleatorios discretos.

Capítulo IV: Aproximación de Funciones y Modelización de Datos: Conceptos básicos de análisis funcional. Espacio de funciones y bases. El principio de cuadrados mínimos (funciones en L_2 y distribuciones normales). El método de cuadrados mínimos. Bases ortogonales para funciones continuas (Tchebyshev, Legendre, Jacobi). Bases ortogonales para datos discretos (polinomios de Gram). Economía de series de potencia. Métodos no-lineales (steepest descent & Levenberg-Marquardt). Métodos robustos y estimadores M. Tratamiento de outliers. Cuadrados mínimos con distribuciones no-Gaussianas. Estimación de errores en el ajuste. Métodos de re-muestreo, Bootstrap y Jackknife.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
INSTITUTO UNIVERSITARIO AERONÁUTICO
Facultad de Ingeniería
Maestría en Ciencias de la Ingeniería – Mención Aeroespacial



Capítulo V: Transformadas de Fourier y Wavelets: La transformada de Fourier como la mayor aproximación. Proyección armónica y transformada continua de Fourier. La transformada discreta de Fourier y bases ortogonales. Los fenómenos de Aliasing y Vazamento. La transformada rápida de Fourier. Filtros digitales: construcción y aplicación. Análisis de datos no-equiespaciados. Métodos de Foster & DCDFT. Relación entre Fourier y cuadrados mínimos. Transformadas de Wavelets.

Capítulo VI: Algoritmos Genéticos: Origen y conceptos básicos. Cálculo de extremos de una función. Aplicación para cuadrados mínimos y análisis de Fourier. Comparación con Métodos MonteCarlo. Construcción y uso de un algoritmo genético (Código PIKAIA).

Capítulo VII: Integración de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias: Métodos clásicos. Runge-Kutta. Métodos predictor-corrector y multi-paso. Método de Everhart. Extrapolación de Richardson y Bulirsch-Stoer. Integradores simplécticos (Mapas Simplécticos, Leap-Frog, Variable Mixta).

Capítulo VIII: Tratamiento Numérico del Problema de N-cuerpos. El problema Hamiltoniano. Uso de integradores simplécticos y simétricos. Evolución orbital con fuerzas externas noconservativas. Mapas algebraicos. Estimación de caoticidad de una solución. Reentrada de satélites artificiales. Fragmentación de satélites artificiales. Tracking y propagación de la nube de fragmentos. Elementos propios.

Bibliografía

1. Achieser, N.I. (1992). Theory of Approximations, Dover Publications, NY.
2. Hildebrand, F.B. (1987). Introduction to Numerical Analysis, Dover Publications, NY.
3. Katznelson, Y. (1976). An Introduction to Harmonic Analysis, Dover Publications, NY.
4. Kopal, Z. (1961). Numerical Analysis, Chapman & Hall Press Ltd., London.
5. Montenbruck, O. y Gill, E. (2000). Satellite Orbits. Models, Methods and Applications. Springer Verlag, NY.
6. Press, W.H., Teukolsky, S.A., Vetterling, W.T. y Flannery, B.P. (1997). Numerical Recipes in Fortran, Second Edition, Cambridge University Press.
7. Quarteroni, A., Sacco, R. y Saleri, F. (2000). Numerical Mathematics, Springer Verlag, NY.
8. Sansone, G. (1991). Orthogonal Polynomials, Dover Publications Inc, New York.
9. Timan, A. (1994). Theory of Approximation of Functions of a Real Variable, Dover Pub., NY.
10. Tolstov, G.P. (1962). Fourier Series, Dover Publications, NY.

Prof. Ing. DANIEL LAGO
SECRETARIO GENERAL
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA




Dra. SONIA E. COLANTONIO
VICEDECANA
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC)
Ciudad Universitaria, Av. Velez Sarsfield 1601, 5000 Córdoba
e-mail: sip@com.uncor.edu
Tel: (351) 433-3075

Facultad de Ingeniería (IUA)
Av. Fuerza Aérea 6500, 5022 Córdoba
e-mail: facultadingenieria@iua.edu.ar
Tel: (351) 568-8850