



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

Art. 3º).- Dese al Registro de Resoluciones, notifíquese a las Escuelas de Ingeniería Biomédica, Ingeniería Industrial e Ingeniería en Agrimensura, al Área Administrativa de Apoyo a la Función Docente, Oficialía, Centro de Cómputos, Secretaría Académica Área Ingeniería y archívese. DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL H. CONSEJO DIRECTIVO EN LA CIUDAD DE CÓRDOBA, A LOS VEINTIOCHO DÍAS DEL MES DE FEBRERO DEL AÑO DOS MIL CATORCE.

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



Prof. Ing. ROBERTO E. TERZARIOL
DECANO
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba

RESOLUCION N° 57-H.C.D.-2014.-

SECRETARÍA GENERAL
MBL
ÁREA OPERATIVA

U.N.C. FACULTAD DE C.E.F.Y.N.

Roa

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales República Argentina	Programa de: <p align="center">Análisis Numérico y Teoría de Errores de las Mediciones</p>
Carrera: <i>Ingeniería en Agrimensura</i> Escuela: <i>Agrimensura</i> Departamento: <i>Agrimensura</i>	Código: Plan: 2005 Carga Horaria: 96 Semestre: <i>Cuarto</i> Carácter: <i>Obligatoria</i>
Puntos: 4 Hs. Semanales: 6 Año: <i>Segundo</i>	
Objetivos: <p><i>Habilitar al futuro profesional en el uso inteligente del Análisis Numérico y Calculo Avanzado logrando un claro entendimiento de cómo y porqué trabaja. Lograr la adquisición y criterios mínimos necesarios para resolver problemas numéricos y evaluar los resultados obtenidos en los sistemas de aproximación.</i></p> <p><i>Estudiar los errores de las mediciones y la precisión de los resultados en función de los resultados esperados.</i></p>	
Programa Sintético: <ol style="list-style-type: none"> 1. Errores 2. Sistemas de ecuaciones no lineales. 3. Sistemas de ecuaciones lineales. 4. Interpolación .Extrapolación. 	<ol style="list-style-type: none"> 5. integración numérica. 6. Solución de ecuaciones diferenciales ordinarias con valores iniciales. 7. Teoría de errores de las mediciones.
Programa Analítico: de foja 1 a foja 6.	
Programa Combinado de Examen (si corresponde): de foja a foja .	
Bibliografía: de foja 7	
Correlativas Obligatorias:	Álgebra Lineal Análisis Matemático II Probabilidad y Estadística
Correlativas Aconsejadas:	
Riqe: 2005	
Aprobado HCD, Res.: Fecha:	Modificado / Anulado / Sust. HCD Res.: Fecha:
El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / /	
Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:	

fccu



PROGRAMA ANALÍTICO

LINEAMIENTOS GENERALES

La necesidad de incluir temas de Análisis Numérico y Cálculo Avanzado, proviene entre otras cosas del mundo práctico del cálculo científico, el cual determina la selección de temas en estudio y la manera de enfocarlos.

La elección de los temas incluidos en esta asignatura tiene en cuenta el amplio campo de aplicaciones en las disciplinas que el futuro profesional e investigador de la Agrimensura tendrá que abordar en el desarrollo de sus actividades.

El Análisis Numérico es una rama de la matemática cuyos límites no son del todo precisos. De una forma rigurosa se puede definir como la disciplina ocupada de describir, analizar y crear algoritmos numéricos que nos permitan resolver problemas matemáticos, en los que estén involucradas cantidades numéricas, con una precisión determinada. Por ello el Análisis Numérico cobra especial importancia hoy en día, con el avance vertiginoso de las computadoras que nos permiten realizar cálculos matemáticos extremadamente complejos, pero que en última instancia operan con números binarios y operaciones matemáticas simples y como consecuencia de la naturaleza finita de las mismas que solo pueden operar con números representados en forma finita, aparece el concepto de error y estabilidad de los algoritmos.

Desde esta perspectiva, el Análisis Numérico proporcionará, a los alumnos, los instrumentos necesarios para llevar a cabo los procedimientos matemáticos en base a algoritmos que permitan su simulación o cálculo en procesos más sencillos empleando sólo números.

Muy ligada a estos conceptos se encuentra la Teoría de Errores de las Mediciones, en especial a los sistemas geométricos, ya que se pueden presentar en forma elemental, con el auxilio de los conocimientos básicos del cálculo diferencial, algunas fórmulas o modelos para sistemas geométricos convencionales, que permitan a los futuros ingenieros agrimensores elaborar criterios orientados a la calificación previa de los resultados, a fin de planificar el establecimiento de aquellos, seleccionar los métodos de trabajo, el instrumental para las observaciones y por sobre todo prever anticipadamente el valor de los errores de medición.

METODOLOGÍA

El desarrollo de las clases es teórico-práctico con exposiciones orales, desarrollos matemáticos, ejemplos prácticos numéricos y utilización de guías de trabajos prácticos por parte de los alumnos.

Kecy



EVALUACIÓN

El criterio de evaluación para la Promoción o Regularidad de la asignatura sigue los siguientes lineamientos:

1. PROMOCIÓN

- 80% de asistencia a las clases teóricas-prácticas.
- 100% de los trabajos prácticos, entregados en tiempo y forma en una Carpeta de Trabajos Prácticos confeccionada según las pautas establecidas por la Cátedra.
- Dos parciales teóricos-prácticos aprobados con nota igual o superior a 4 (cuatro).
- Coloquio oral aprobado con nota igual o superior a 4 (cuatro).
- Correlativas obligatorias aprobadas antes de la presentación al coloquio oral.

2. REGULARIDAD

- 80% de asistencia a las clases teóricas-prácticas.
- 100% de los trabajos prácticos, entregados en tiempo y forma en una Carpeta de Trabajos Prácticos confeccionada según las pautas establecidas por la Cátedra.
- Un parcial teórico-práctico aprobado con nota no inferior a 4 (cuatro).
- Para obtener el carácter de regular el alumno podrá optar por un recuperatorio que debe ser aprobado con nota superior o igual a 4 (cuatro).
- La asignatura se podrá rendir en carácter de alumno regular en cualquier turno de examen, previa inscripción al mismo.

El alumno quedará LIBRE y deberá recursar la materia o rendirla con tal carácter si no cumple con los lineamientos generales establecidos con anterioridad.



Rea,

CONTENIDOS TEMÁTICOS

UNIDAD 1: ERRORES

Definiciones fundamentales. Fuentes de error. Números aproximados. Error de aproximación. Errores relativos y absolutos. Errores por truncamiento y redondeo. Errores significativos e inestabilidad. Representación en punto fijo y punto flotante. Error de representación aritmética de números reales. Propagación del error. Métodos de estimación del error. Estrategias prácticas para minimizar el error.

UNIDAD 2: SISTEMAS DE ECUACIONES NO LINEALES

Aislamiento de raíces. Método de intervalos: Método de bisección. Método de Regula Falsi. Métodos abiertos: Método de Newton-Raphson. Criterio de convergencia. Método de Newton-Lagrange. Criterio de convergencia. Iteración de punto fijo. Criterio de convergencia. Cálculo de ceros de polinomios. Método de Muller. Equivalencia entre la solución de sistemas de ecuaciones no lineales y la optimización. Análisis de los métodos iterativos y técnicas de aceleración

UNIDAD 3: SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

Métodos directos. Eliminación de Gauss. Factorización triangular. Métodos para matrices especiales. Método de Cholesky. Métodos iterativos. Método de Jacobi. Método de Gauss-Seidel

Iteración de punto fijo. Criterio de convergencia. Mejoramiento iterativo. Error total y residual de una solución aproximada

UNIDAD 4: INTERPOLACIÓN - EXTRAPOLACIÓN

Discretización de funciones. Derivación numérica. Fórmulas para derivadas. Orden de error. Derivadas de orden superior. Interpolación polinómica. Error del polinomio interpolante. Interpolación de Lagrange. Interpolación de Newton. Interpolación de Tchebycheff. Interpolación en puntos igualmente espaciados. Interpolación segmentaria. Interpolación Spline. Extrapolación de Richardson aplicadas a integrales

UNIDAD 5: INTEGRACIÓN NUMÉRICA

Fórmulas de integración de Newton Cotes: regla del rectángulo, del trapecio, de Simpson. Fórmulas compuestas. Análisis de los errores. Extrapolación de Aitken. Método de integración de Romberg. Introducción al método de Cuadratura de Gauss. Cuadratura de Gauss Legendre. Estimación del error.

UNIDAD 6: SOLUCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS CON VALORES INICIALES

Introducción teórica a las ecuaciones diferenciales ordinarias con valores iniciales. Método de un paso. Método de Runge - Kutta: Euler, métodos de orden dos y cuatro. Análisis de la estabilidad y del error de truncamiento. Métodos de Runge - Kutta - Fehlberg. Métodos multipaso. Forma General. Métodos explícitos e implícitos. Ideas de consistencia y convergencia. Métodos de Adams: Adams Bashforth y Adams Moulton. Métodos predictor - corrector. Estabilidad de los métodos multipaso. Sistemas de ecuaciones diferenciales. Ecuaciones de orden superior.



Reas

UNIDAD 7: TEORÍA DE ERRORES DE LAS MEDICIONES

Conceptos Generales. Errores: Equivocaciones o errores groseros. Errores constantes o sistemáticos. Errores accidentales o fortuitos. Serie de Mediciones u Observaciones. Serie Simple; Serie con Peso. Errores y Peso. Peso por Geometría del Modelo. Ley de Transmisión de Errores o Ley de Gauss. Mediciones Directas. Estimación de las Precisiones. Calificación de las mediciones en particular y en general. Calificación del Resultado. Mediciones Indirectas. Solución por el Método de Mínimos Cuadrados. Estimación de las precisiones. Calificación de las mediciones en particular y en general. Calificación del resultado. Mediciones Condicionadas Directas. Características generales. Solución por el Método de las Correlativas. Estimación de las Precisiones. Calificación de las mediciones en particular y en general. Calificación del resultado.

LISTADO DE TRABAJOS PRÁCTICOS**TRABAJO PRÁCTICO 1: ERRORES**

Guía de ejercicios y problemas vinculados con el cálculo de errores.

TRABAJO PRÁCTICO 2: SISTEMA DE ECUACIONES NO LINEALES

Guía de ejercicios para la resolución numérica de sistemas de ecuaciones no lineales.

TRABAJO PRÁCTICO 3: SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES

Guía de ejercicios para la resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales.

TRABAJO PRÁCTICO 4: INTERPOLACIÓN - EXTRAPOLACIÓN

Guía de ejercicios para la resolución numérica de los diferentes métodos de interpolación y extrapolación.

TRABAJO PRÁCTICO 5: INTEGRACIÓN NUMÉRICA

Guía de ejercicios para la resolución numérica de los diferentes métodos de integración Numérica.

TRABAJO PRÁCTICO 5: SOLUCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS CON VALORES INICIALES.

Guía de ejercicios para la resolución numérica de los diferentes métodos de soluciones de ecuaciones diferenciales con valores iniciales.

TRABAJO PRÁCTICO 7: TEORÍA DE ERRORES DE LAS MEDICIONES

Cálculo de series de observaciones simples y con peso. Cálculo del error producido por transmisión de errores. Problema de medición indirecta. Problema de medición condicionada.

Ken



ACTIVIDADES PRÁCTICAS DE LABORATORIO

La tarea de laboratorio consiste en un trabajo particular mediante el cual el alumno debe desarrollar una aplicación de alguno de los métodos numéricos con el uso de la herramienta de software estudiada en la asignatura Informática I y utilizar el mismo para la resolución de un problema particular. El objetivo del mismo es enfrentar al alumno con las dificultades de implementación propias de un desarrollo de software conjugando los aspectos teórico - prácticos con los del correcto funcionamiento de la aplicación correspondiente.

DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	48
FORMACIÓN PRACTICA:	
○ FORMACIÓN EXPERIMENTAL	12
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	36
○ ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO	0
○ PPS	0
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	96



BIBLIOGRAFÍA**ANÁLISIS NUMÉRICO**

- NOTAS DE CÁTEDRA- Departamento de Agrimensura F. C. E. F y N. U. N. C. Córdoba (2006)
- MÉTODOS NUMÉRICOS PARA INGENIEROS, S. Chaprea, R. Canale, Mc Graw Hill (1999)
- ANÁLISIS NUMÉRICO, Serie Shaum
- MÉTODOS NUMÉRICOS Y PROGRAMACIÓN EN FORTRAN D.D. Mc.Cracken, W.S.Dorn (1984)
- METODOS NUMÉRICOS EN COMPUTADORAS DIGITALES, José A. Nieto Ramírez (1969)

TEORÍA DE ERRORES DE LAS MEDICIONES

- TEORÍA DE ERRORES Y CÁLCULO DE COMPENSACIÓN (APUNTES DE CATEDRA), Alicia Inés Pina, Departamento de Agrimensura F. C. E. F y N. - U. N. C. Córdoba (2000).
- NOTAS DE CLASES del Agrimensor José Ramón Colazo, Departamento de Agrimensura F. C. E. F y N. - U. N. C. Córdoba (1990).
- CÁLCULO DE COMPENSACIÓN DE LAS MEDICIONES TOPOGRÁFICAS, Oscar Mingo - Eduardo Ortiz Basualdo. Consejo Profesional de la Agrimensura de la República Argentina, Buenos Aires, 1996
- CURSO DE INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE ERRORES DE LOS SISTEMAS GEOMÉTRICOS. Agrimensor Tito Livio Racagni. Departamento de Agrimensura F. C. E. F. y N. - U. N. C. Córdoba (1988).
- TEORÍA DE ERRORES Y CÁLCULO DE COMPENSACIÓN. Roberto Müller. Buenos Aires, (1947).
- TRATADO GENERAL DE TOPOGRAFÍA. W. Jordan (Profesor de la Escuela Superior Técnica de Hannover). Editorial Gustavo Gíl, S.A. Barcelona, (1978).

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



Prof. Ing. ROBERTO E. TERZARIOL
DECANO
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba