

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGIAS**

PROGRAMA 2017

Asignatura: CÁLCULO NUMERICO

Carrera: LICENCIATURA EN MATEMÁTICA

Responsable: Ing. RICARDO D. CORDERO

Colabora: Lic: JULIO E. ZURITA

PROGRAMA DE ESTUDIO S/ANEXO RESOLUCIÓN N° 166/00

1.- IDENTIFICACIÓN:

ASIGNATURA: **CÁLCULO NUMÉRICO**

CARRERA: LICENCIATURA EN MATEMÁTICA

AÑO 2017

Ubicación de la Asignatura/Obligación Curricular en el Plan de Estudios

Módulo 5° - Tercer Año

Correlativas Anteriores:

Análisis Matemático III (Regular) y Aprobadas todas las asignaturas del 2° módulo, los talleres I y II de Informática y el taller de Inglés Técnico.

Correlativas Posteriores: Metodología de la Investigación.

Contenidos mínimos establecidos en el Plan de Estudios para la Asignatura /Obligación Curricular

Aritmética de punto flotante. Sistemas de Ecuaciones lineales. Solución de Ecuaciones no lineales. Interpolación polinomial. Productos escalares discretos y continuos. Integración Numérica. Resolución Numérica de Ecuaciones diferenciales ordinarias.

Carga horaria semanal: 6(seis) horas.

Carga horaria total: 90(noventa) horas.

Año académico: 2.017

2.- PRESENTACIÓN

2.1.- Descripción y objetivos:

La importancia cada vez mayor de los métodos numéricos en las Matemáticas y otras ramas científicas como Física e Ingeniería se ha visto reflejada en la introducción de varias asignaturas de esta especialidad en los nuevos Planes de Estudios de las diferentes carreras

La asignatura Cálculo Numérico constituye una introducción a la resolución efectiva de los problemas de la Matemática Aplicada planteados en las asignaturas de Cálculo Infinitesimal y Álgebra Lineal, las cuales deben haber proporcionado la base teórica necesaria para la comprensión de los mismos.

Esta asignatura estudia, de forma independiente, una variedad de temas siguiendo en cada uno, esencialmente el mismo esquema:

- Planteamiento del problema.
- Algoritmos de resolución.
- Análisis de los errores.

Se considera esencial que el alumno entienda la verdadera dimensión de los problemas (por ejemplo, se trata de resolver sistemas de miles de ecuaciones en otras tantas incógnitas o calcular la integral de una función solo conocida en un número pequeño de puntos). solo de esta forma comprenderá la importancia del estudio de los diferentes errores que se producen en la resolución numérica de un problema, así como la necesidad de su control, seguimiento y acotación.

En esta asignatura estudiaremos problemas numéricos como son la resolución de ecuaciones, de sistemas de ecuaciones lineales, problemas de interpolación así como la integración numérica. En la mayoría de los casos trataremos de buscar la solución de una forma iterada, es decir, construyendo una sucesión convergente a la solución del problema.

En esta asignatura se procura ofrecer a los alumnos las herramientas básicas del cálculo numérico, desde dos puntos de vista: el teórico y el práctico.

Se trata de que el alumno incorpore los distintos conceptos y dificultades que surgen al resolver numéricamente distintos problemas de la matemática y sus aplicaciones.

3.- OBJETIVOS

3.1- Objetivo General:

El objetivo de esta asignatura es iniciar a los alumnos en los problemas que se plantean en el Cálculo y el Análisis Numérico y en las técnicas que se utilizan hoy en día para resolverlos.

3.2- Objetivos Específicos

Que los estudiantes logren:

Conocer la teoría de error y los errores derivados de la aritmética de computadoras.

Aplicar los métodos más conocidos para encontrar las soluciones de ecuaciones de una variable.

Conocer y aplicar las técnicas más difundidas para interpolación y aproximación polinomial, y los fundamentos para la representación paramétrica de curvas y superficies con el uso de la computadora.

Conocer y aplicar los cálculos numéricos más conocidos para diferenciación e integración numérica.

Conocer y aplicar los métodos de solución de problemas de valor inicial para ecuaciones diferenciales ordinarias, y sistemas de ecuaciones diferenciales.

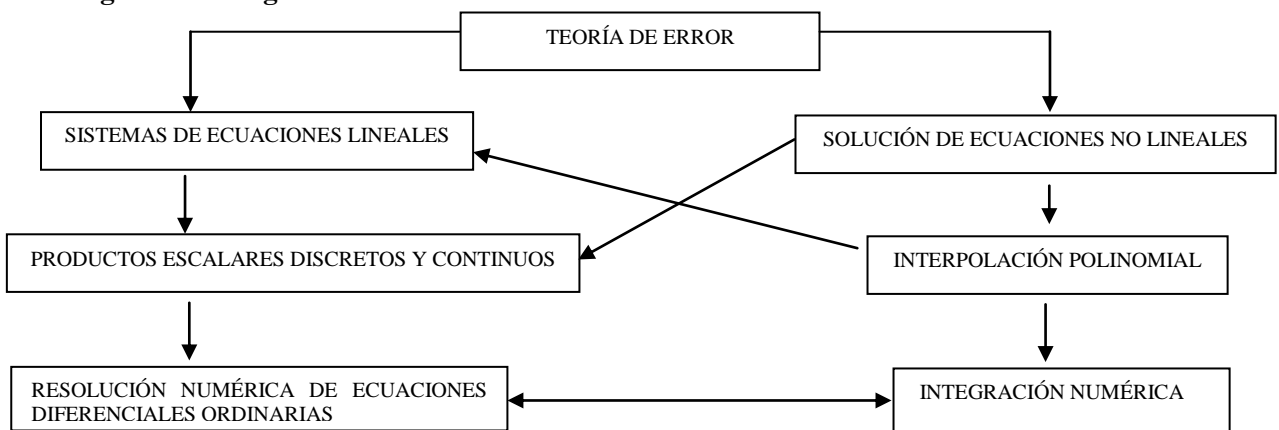
Conocer y aplicar los métodos directos e iterativos para resolver sistemas de ecuaciones lineales y no lineales.

4.- SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS

4.1- Programa Sintético sobre la base de los contenidos mínimos

Aritmética de punto flotante. Sistemas de Ecuaciones Lineales. Solución de Ecuaciones no lineales. Interpolación polinomial. Productos escalares discretos y continuos. Integración Numérica. Resolución Numérica de Ecuaciones diferenciales ordinarias.

4.2- Articulación Temática de la Asignatura /Obligación Curricular Mapa (Red, Diagrama) Conceptual donde se aprecia la vinculación entre los temas principales de la Asignatura/Obligación Curricular.



4.3- Programa Analítico.

Unidad 1: TEORÍA DE ERROR - ARITMÉTICA DE PUNTO FLOTANTE

Errores experimentales y de modelización Errores de tipo matemático Error de discretización Error de redondeo Error transmitido. Errores absolutos y relativos. Gráfica del error global. Condicionamiento y estabilidad. Errores de punto flotante y aritmética de las computadoras. Errores de truncamiento y de redondeo. Ejercicios.

Unidad 2: SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

Sistemas de ecuaciones lineales. Métodos directos para resolver sistemas lineales. Estrategias de pivoteo. Álgebra lineal e inversión de matrices. Determinante de una matriz. Factorización de matrices. Tipos especiales de matrices. Ejercicios.

Unidad 3: SOLUCIÓN DE ECUACIONES NO LINEALES

Soluciones de ecuaciones de una variable: El método de bisección. Ejercicios. Iteración de punto fijo. Ejercicios. El método de Newton-Raphson. El método de la Secante. El método de la Falsa Posición. Método de Horner.

Unidad 4: INTERPOLACIÓN POLINOMIAL

Interpolación y aproximación polinomial. Teorema de la Aproximación de Weierstrass. Interpolación y polinomio de Lagrange. Diferencias divididas. Interpolación de Hermite. Interpolación de trazadores cúbicos. Curvas paramétricas. Polinomios de Chebyshev. Ejercicios.

Unidad 5: PRODUCTOS ESCALARES DISCRETOS Y CONTINUOS

Polinomios ortogonales y aproximación por mínimos cuadrados. Métodos iterativos en el álgebra matricial. Normas de vectores y matrices. Vectores y valores característicos. Métodos iterativos para resolver sistemas lineales. Ejercicios.

Unidad 6: INTEGRACIÓN NUMÉRICA.

Elementos de la integración numérica. Regla trapezoidal. Regla de Simpson Compuesta. Regla Trapezoidal Compuesta. Formulas de Newton-Cotes. Grado de precisión y error de las reglas de integración. Cuadratura de Gauss. Ejercicios.

Unidad 7: RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS

Problemas de valor inicial para ecuaciones diferenciales ordinarias. Teoría elemental de los problemas de valor inicial. Método de Euler. Métodos de Taylor de orden superior. Método de Runge-Kutta. Control del error y método de Runge-Kutta-Fehlberg. Métodos multipasos. Métodos multipasos de tamaño variable de paso. Métodos de extrapolación. Ecuaciones de orden superior y sistemas de ecuaciones diferenciales. Ecuaciones diferenciales rígidas. Ejercicios.

4.4- Programa y cronograma de Trabajos Prácticos

Guía de Trabajos Prácticos N°1

Temas: Teoría de errores, aritmética de punto flotante.

Guía de Trabajos Prácticos N°2

Tema: Sistemas de ecuaciones lineales.

Guía de Trabajos Prácticos N°3

Temas: Solución de ecuaciones no lineales.

Guía de Trabajos Prácticos N°4

Temas: Interpolación y aproximación polinomial.

Guía de Trabajos Prácticos N°5

Tema: Productos escalares discretos y Continuos.

Guía de Trabajos Prácticos N°6

Tema: Diferenciación e Integración Numérica.

Guía de Trabajos Prácticos N°7

Tema: Ecuaciones diferenciales ordinarias.

5- BIBLIOGRAFÍA

5.1- Bibliografía General:

Richard L. Burden / J. Douglas Faires, Análisis Numérico, Segunda Edición-1993, PWS Publishing Company, Estados Unidos de América.

Shoichiro Nakamura, Análisis Numérico Visualización y Gráfica con Matlab, Primera Edición - 1997, Prentice – Hall Hispanoamericana S.A. Edo. de México.

The Mathworks Inc., Manuales Versión 5.3, 1998, Estados Unidos de América.

Chapras Steven C. / Canale Raymond P. Métodos Numéricos para Ingenieros, Tercera Edición-1999, McGraw - Hill

5.2- Bibliografía Específica:

Hamming R. W. Numerical Methods for Scientists and Engineers, 1973 McGraw – Hill.

Gerald Farin, Curves and Surfaces for Computer Aided Geometric Design, 1988, Academic Press , Inc. (London) Ltd.

H.G.Daellenbach/J.A.George, Introducción a Técnicas de Investigación de Operaciones, 1987, Compañía .Editorial Continental S.A. de C.V. México.

Hillier/Lieberman, Introducción a la Investigación de Operaciones 3° Edic., 1987, McGraw - Hill