

Programa de Análisis Numérico 1

1. Descripción del Curso

Nombre: Análisis Numérico 1 **Código:** M705
Prerrequisitos: M603 **Créditos:** 5
Profesor: Damián Ochoa **Semestre:** Primero, 2019

Curso dedicado al estudio y solución de problemas asociados con el álgebra matricial numérica y sistemas de ecuaciones lineales. Se tratan los métodos directos de solución y métodos iterativos, en el segundo caso se tratan los distintos tipos de error que pueden aparecer, la acotación de errores, convergencia y métodos de aceleración. Uno de los motivos por los cuales se estudian estos algoritmos, es que por ejemplo al resolver ecuaciones en derivadas parciales con condiciones de frontera por el método de diferencias finitas, se debe resolver un sistema lineal. Asimismo, es una introducción al uso e implementación de algoritmos para el cálculo de derivadas e integrales de forma numérica.

2. Competencias

2.1. Competencias generales

- 2.1.1 Capacidad para formular problemas en lenguaje matemático, de forma tal que se faciliten su análisis y su solución.
- 2.1.2 Conocimiento de la evolución histórica de los conceptos fundamentales de la matemática.
- 2.1.3 Capacidad para utilizar las herramientas computacionales para plantear y resolver problemas.
- 2.1.4 Capacidad para comprender problemas, abstraer lo esencial de ellos y resolverlos.

2.2. Competencias específicas

- a. Comprende los elementos básicos del álgebra lineal para desarrollar análisis numérico.
- b. Comprende los problemas fundamentales del álgebra lineal numérica y su evolución.
- c. Comprende el concepto de condicionamiento de una matriz y su influencia en la aritmética de punto flotante.
- d. Comprende la diferencia entre un método directo de solución y un método iterativo.
- e. Comprende y aplica los métodos directos para resolver sistemas de ecuaciones lineales.
- f. Comprende y aplica los métodos iterativos para resolver sistemas de ecuaciones lineales.
- g. Conoce y aplica los algoritmos elementales para cálculo aproximado de integrales en forma numérica.
- h. Conoce y aplica los métodos para aproximar la derivada de una serie de datos.

3. Unidades

3.1. Generalidades del análisis numérico matricial

Descripción: Notaciones y definiciones. Reducción de matrices. Propiedades de las matrices simétricas y hermitianas. Normas matriciales y vectoriales. Sucesiones de vectores y de matrices. Los dos problemas fundamentales a lo largo del desarrollo histórico de las matemáticas. Condicionamiento de un sistema lineal.

Duración: 18 períodos de 50 minutos

Metodología: Los períodos de clase son magistrales complementados con ejercicios en clase y tareas para hacer fuera del aula. Se mostrarán distintas herramientas de cómputo para el análisis numérico.

Evaluación: Se evaluará por medio de comprobaciones de lectura a lo largo del curso y un problema en el primer parcial.

3.2. Métodos directos de resolución de sistemas lineales

Descripción: Método de Gauß. Factorización LU de una matriz. Método de Cholesky. Factorización QR y el método de Householder.

Duración: 12 períodos de 50 minutos

Metodología: Los períodos de clase son magistrales complementados con ejercicios en clase y tareas para hacer fuera del aula.

Evaluación: Se evaluará por medio de una tarea, ejercicios en clase y un problema en el primer examen parcial.

3.3. Métodos iterativos de resolución de sistemas lineales

Descripción: Generalidades sobre métodos iterativos. Método de Jacobi. Método de Gauß-Seidel. Método de relajación o expansión. Convergencia de los métodos.

Duración: 12 períodos de 50 minutos

Metodología: Los períodos de clase son magistrales complementados con ejercicios en clase y tareas para hacer fuera del aula.

Evaluación: Se evaluará por medio de una tarea, ejercicios en clase y un problema en el primer examen parcial.

3.4. Integración y diferenciación numérica

Descripción: Integración numérica por interpolación. Análisis de error. Diferencias finitas y diferenciación numérica.

Duración: 14 períodos de 50 minutos

Metodología: Los períodos de clase son magistrales complementados con ejercicios en clase y tareas para hacer fuera del aula.

Evaluación: Se evaluará por medio de una tarea, ejercicios en clase y dos problemas en el segundo examen parcial y dos en el examen final.

4. Evaluación del curso

Los porcentajes asignados a cada uno de los elementos de la evaluación están de acuerdo con el Reglamento General de Evaluación y Promoción del Estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala

2 Exámenes parciales	50 puntos
Tareas y ejercicios	25 puntos
Examen final	25 puntos
Total	100 puntos

5. Bibliografía

1. Wendland, H. (2017). "Numerical Linear Algebra: An Introduction (Vol. 56)". Cambridge University Press.
2. P. G. Ciarlet. "Analyse Numérique Matricielle et Optimisation". Masson.
3. Hämmerlin y Hoffmann. "Numerical Mathematics". Springer-Verlag.
4. Burden y Faires. "Análisis numérico". Thomson.
5. Linz y Wang. "Exploring Numerical Methods". Jones and Bartlett.
6. Enrique Zuazua. Tópicos de Análisis Numérico. Departamento de Matemáticas, Universidad Autónoma de Madrid, España.
7. Langville y Meyer. "Who's #1?: The Science of Rating and Ranking". Princeton University Press.
8. <http://www.geogebra.org/cms/es/>
9. <http://maxima.sourceforge.net/>
10. <https://andrejv.github.io/wxmaxima/index.html>
11. <http://www.netlib.org/lapack/>

<http://ecfm.usac.edu.gt/programas>