



I202 - Métodos Numéricos y Optimización

Primavera 2025

Profesores:

Dr. Patricio Clark Di Leoni

Dr. Axel Larreteguy

Docente Tutoriales:

Joaquin Cullen, Federico Mosca, Agustín Orozco, Manuel Delgado,
Nicolás Seltzer, Delfina Rodriguez Juiz, Luca Gomez Bachara, Gabriel Marchetti

1. Objetivos de aprendizaje

El curso introduce a los alumnos en las técnicas, métodos y conceptos del cálculo numérico, el álgebra lineal computacional y la optimización. El alumno aprenderá sobre los distintos algoritmos, sus casos de aplicación, y podrá hacer análisis de las fuentes de error y los costos computacionales asociados.

2. Contenidos

- **Representación numérica.** Punto flotante. Conceptos de convergencia y error.
- **Resolución de ecuaciones no lineales.** Método de la bisección e iteración de punto fijo. Método de Newton y análisis de errores.
- **Interpolación.** Polinomios de Legendre y Splines.
- **Diferenciación.** Esquemas de diferencias finitas. Diferenciación algorítmica y simbólica.
- **Integración.** Problemas de valores iniciales. Métodos de Euler, Taylor y Runge-Kutta. Conceptos de estabilidad, convergencia y stiffness. Métodos simpléticos. Problemas de condiciones de contorno.
- **Álgebra computacional.** Normas de vectores y matrices. Resoluciones de sistemas lineales. Métodos de Gauss y de Jacobi. Concepto de número de condición y matrices bien y mal condicionadas.
- **Factorizaciones y descomposiciones.** Método QR y de potencias. Introducción a la teoría de la aproximación. Descomposición en valores singulares. Aproximación por cuadrados mínimos.

- **Optimización.** Formulación del problema y sus variantes. Condiciones de KKT y multiplicadores de Lagrange.
- **Métodos de descenso por gradiente.** Métodos de primer y segundo orden. Métodos deterministas y estocásticos.

3.Mecanismo de Evaluación

La materia cuenta con dos parciales. Estos son individuales y presenciales y cuentan con una sección computacional y una teórica. En caso de desaprobado ambos parciales el estudiante pierde la cursada de la materia y debe recurrir. Si en cambio aprueba un parcial y desaprueba otro, tendrá una instancia de recuperación del parcial desaprobado. En caso de no aprobar el recuperatorio no habrá más instancias de recuperación y se deberá recurrir la materia.

Calificación final

La Calificación Final (CF) es el promedio de los dos parciales:

$$CF=0.5*(P1 + P2),$$

En caso de tener un Parcial Aprobado con nota PA, un Parcial Desaprobado con nota PD y rendir el Recuperatorio con nota R, se promedia PD y R, dando:

$$CF=0.2*(PA + (PD+R)/2),$$

Asistencia

Se solicita como mínimo un 75% de asistencia a las clases teóricas y prácticas.

4.Mecanismos de Comunicación y Consulta

La comunicación de la materia será llevada a cabo en las clases y a través del campus virtual. Todos los anuncios de fechas y material de la materia serán subidos al campus virtual. Se realizarán consultas de forma presencial y/o virtual en el campus y de forma virtual regularmente.

5.Plagio y Dishonestidad Intelectual

La Universidad de San Andrés exige un estricto apego a los cánones de honestidad intelectual. La existencia de plagio constituye un grave deshonor, impropio de la vida universitaria. Su configuración no sólo se produce con la existencia de copia literal en los exámenes, sino toda vez que se advierta un aprovechamiento abusivo del esfuerzo intelectual ajeno. El [Código de Ética](#) considera conducta punible la apropiación de la labor intelectual ajena, por lo que se recomienda apegarse a los formatos académicos generalmente aceptados (MLA, APA, Chicago, etc) para las citas y referencias bibliográficas (incluyendo los formatos on-line). En caso de duda recomendamos consultar los sitios:

La violación de estas normas dará lugar a sanciones académicas y disciplinarias que van desde el apercibimiento hasta la expulsión de la Universidad.

6. Bibliografía

- Burden, Richard L., J. Douglas Faires, and Annette M. Burden. Numerical analysis. Cengage learning, 2015. (BF)
- Strang, Gilbert. Linear algebra and learning from data. Vol. 4. Cambridge: Wellesley-Cambridge Press, 2019. (GS)
- Nocedal, Jorge, and Stephen J. Wright, eds. Numerical optimization. New York, NY: Springer New York, 1999. (NW)
- Isaacson, Eugene, and Herbert Bishop Keller. Analysis of numerical methods. Courier Corporation, 2012.
- Trefethen, Lloyd N., and David Bau. Numerical linear algebra. Vol. 181. Siam, 2022.

Ver bibliografía asociada a cada clase en el cronograma de la materia.

7. Vigencia y Modificación del Programa

Los profesores se reservan el derecho a modificar el contenido del programa durante el semestre de clase si la evolución del curso lo encontrase apropiado.