



Programa de MÉTODOS NUMÉRICOS

1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR

Métodos Numéricos

2. CRÉDITOS

10 créditos

3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

El estudiante incorpora las bases teóricas y prácticas de los métodos numéricos para la solución de problemas de ingeniería.

Objetivos de Enseñanza:

- Facilitar la comprensión de conceptos fundamentales y avanzados en métodos numéricos mediante ejemplos teóricos y prácticos.
- Fomentar el desarrollo de habilidades para resolver problemas complejos utilizando técnicas numéricas adecuadas.
- Establecer criterios para seleccionar y aplicar métodos numéricos de manera efectiva.

Objetivos de Aprendizaje:

- Definir y comprender los conceptos de aritmética de punto flotante y estimación de errores, así como sus implicancias en cálculos numéricos.
- Identificar y aplicar técnicas para resolver sistemas de ecuaciones lineales, incluyendo la eliminación gaussiana y la factorización LU.
- Utilizar métodos de interpolación polinomial y a trozos (lineal y cúbica) para aproximar funciones.
- Emplear métodos para resolver ecuaciones no lineales, como bisección, Newton-Raphson y el método de la secante.
- Aplicar técnicas de aproximación de mínimos cuadrados y descomposición QR en problemas prácticos.
- Explicar y utilizar la descomposición SVD y sus aplicaciones en problemas de mínimos cuadrados y otras áreas.



- Implementar reglas de integración numérica (punto medio, trapecio, Simpson) y calcular su orden de convergencia.
- Introducir y aplicar métodos para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias, como los métodos de Euler y Runge-Kutta.
- Valorar la importancia de la estabilidad computacional y la precisión en la implementación de métodos numéricos.
- Diseñar y justificar estrategias de solución para problemas numéricos en ingeniería, argumentando la elección de metodologías específicas.

4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

3 horas semanales de clases teóricas; 3 horas semanales de clases prácticas, de las que 1.5 horas corresponden a resolución de ejercicios y 1.5 horas a práctica de laboratorio en computadora; 4 horas de trabajo individual.

5. TEMARIO

1. Aritmética de punto flotante y estimación de errores. Tipos de error; número de condición; propagación de errores; representación de punto flotante; errores de redondeo.
2. Sistemas de ecuaciones lineales. Eliminación gaussiana y factorización LU; estrategia de pivoteo parcial; normas y número de condición matricial; relación entre error y residuo.
3. Interpolación. Interpolación polinomial; error de interpolación; interpolaciones a trozos: lineal y cúbicas.
4. Ecuaciones no lineales. Métodos de bisección, de Newton-Raphson, y secante; métodos iterativos generales: velocidad de convergencia y criterios de parada; sistemas de ecuaciones no lineales.
5. Aproximación de mínimos cuadrados. Ecuaciones normales; descomposición QR: cómputo estable y aplicación a mínimos cuadrados; método de Gauss-Newton para mínimos cuadrados no lineales.
6. Descomposición SVD: Valores singulares; aplicación a mínimos cuadrados de rango completo y de rango deficiente; teorema de Eckhart-Young y aproximaciones de rango bajo; otras aplicaciones (determinación computacional de rangos y espacios de columnas y núcleos de matrices, PCA, sistemas de recomendación).
7. Integración numérica: Reglas del punto medio, del trapecio y de Simpson; orden de convergencia; reglas compuestas; adaptatividad; cuadratura gaussiana.



8. Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias. Conceptos fundamentales; métodos de Euler; métodos de Runge-Kutta; métodos de multi-paso; esquemas predictores-correctores; problemas rígidos; uso de paquetes numéricos.

6. BIBLIOGRAFÍA

Tema	Básica	Complementaria
Aritmética de punto flotante y estimación de errores	[1]	[2,4]
Sistemas de ecuaciones lineales	[1]	[3]
Interpolación	[1]	[2,3]
Ecuaciones no lineales	[1]	[2,3]
Aproximación de mínimos cuadrados	[1]	[2]
Descomposición SVD	[1]	[5]
Integración numérica	[1]	[3,4]
Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias	[1]	[3,4]

6.1 Básica

1. IMERL (2023). Apuntes del curso. Revisadas y actualizadas anualmente.

6.2 Complementaria

2. Heath, Michael. (2002). Scientific Computing. An Introductory Survey. Nueva York: McGraw-Hill.
3. Moler, Cleve (2008). Numerical Computing with MATLAB. Filadelfia: Society for Industrial and Applied Mathematics.
4. Quarteroni, Alfio, Saleri, Fausto (2006). Cálculo Científico con MATLAB y Octave. Milano: Springer.
5. Sauer, Timothy (2018). Numerical Analysis. Boston: Pearson.

7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS

7.1 Conocimientos Previos Exigidos: Cálculo diferencial e integral en funciones de una y varias variables. Álgebra lineal: matrices, sistemas lineales, ortogonalidad, valores propios.

7.2 Conocimientos Previos Recomendados: Programación. Ecuaciones diferenciales.



ANEXO A

Para todas las Carreras

A1) INSTITUTO

Instituto de Matemática y Estadística Rafael Laguarda - IMERL

A2) CRONOGRAMA TENTATIVO

Semana 1	Aritmética de punto flotante y estimación de errores.
Semana 2	Aritmética de punto flotante y estimación de errores; sistemas de ecuaciones lineales.
Semana 3	Sistemas de ecuaciones lineales.
Semana 4	Sistemas de ecuaciones lineales.
Semana 5	Interpolación.
Semana 6	Interpolación.
Semana 7	Ecuaciones no lineales.
Semana 8	Ecuaciones no lineales.
Semana 9	Aproximación de mínimos cuadrados.
Semana 10	Aproximación de mínimos cuadrados.
Semana 11	Descomposición SVD.
Semana 12	Integración numérica.
Semana 13	Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias.
Semana 14	Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias.
Semana 15	Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias.

A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Los estudiantes serán evaluados mediante dos pruebas parciales individuales y, dependiendo de las condiciones de dictado de cada edición del curso, cuestionarios de seguimiento. En conjunto, las instancias de evaluación representan un total de 100 puntos.

Cada prueba parcial consiste en un trabajo entregable, tomado de la lista de ejercicios del curso y de índole mayormente computacional, y en una posterior evaluación escrita. El primer parcial tiene un puntaje no menor a 30 puntos y no mayor a 40, mientras que el segundo tiene un puntaje no menor a 50 puntos y no mayor a 60. En cada prueba parcial, el trabajo computacional tiene un peso relativo de 1/3 y la evaluación escrita de 2/3.



Los cuestionarios se realizan en forma virtual y, en conjunto, pueden sumar hasta un máximo de 10 puntos. Se procura que se lleven a cabo una vez finalizado el dictado de cada ítem del temario, con el objetivo de evaluar un seguimiento básico de los contenidos abordados. Según el criterio del equipo docente responsable de cada curso, los cuestionarios podrán considerarse como puntaje extra, totalizando así hasta 110 puntos.

El procedimiento de evaluación específico para cada edición del curso será comunicado durante la primera semana del semestre de clases.

De los resultados obtenidos, surgirán tres posibilidades:

- a) exoneración del examen final;
- b) suficiencia en el curso, que habilita a rendir un examen final;
- c) insuficiencia en el curso, por lo cual reprueba.

Para la exoneración, son requisitos:

1. Reunir 60 puntos en total;
2. Obtener entre las dos pruebas parciales escritas al menos el 50% del total de puntos asignados a estas pruebas.

Para la suficiencia en el curso, son requisitos:

1. Reunir 25 puntos en total;
2. Obtener entre las dos pruebas parciales escritas al menos el 25% del total de puntos asignados a estas pruebas.

A4) CALIDAD DE LIBRE

La asignatura no tiene calidad de libre.

A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

Cupos mínimos: no tiene

Cupos máximos: no tiene

APROB. RES. CONSEJO DA FAC. DE ING.
Fecha: 22/07/2025 Expe: 060130-000038-25