

MODALIDAD

Clases. El curso tiene tres tipos de clase: teóricas, prácticas, y de laboratorio. Se pueden consultar los horarios de clase en la página del curso. La asistencia a clase no es obligatoria.

- Las clases teóricas son presenciales, dos veces por semana, de una hora y media de duración.
- Las clases de práctico son una vez por semana, de una hora y media. Hay grupos de práctico presenciales y virtuales. En las clases de práctico tendremos espacio para trabajar en la resolución de ejercicios y discutir aspectos prácticos de la componente matemática del curso.
- Las clases de laboratorio son virtuales, una vez por semana, de una hora y media. Están destinadas a discutir y ejecutar códigos de Octave que implementen los métodos que estudiamos. A lo largo del semestre pondremos a disposición pequeños códigos que ilustren los algoritmos y métodos que vamos discutiendo en el curso, y que pueden ser usados como base en las instancias de evaluación del curso. Dejaremos en el EVA la grabación de una clase de laboratorio por semana.

OpenFING. En la plataforma OpenFING están disponibles los videos de las clases de teórico de la edición 2023 del curso. Intentaremos que los contenidos y ritmos de avance en este año sean iguales que los del año pasado, y todas las semanas dejaremos la referencia a qué videos corresponden los contenidos que vayamos cubriendo en clase. De todos modos, enfatizamos que los temas que consideraremos cubiertos son aquellos que demos en las clases presenciales.

Software. Este curso tiene una componente computacional sustancial. Recomendamos instalar Octave, que es un software libre para el cálculo científico y que se puede descargar gratuitamente en <https://www.gnu.org/software/octave/>. Otras opciones (que no requieren instalación) son:

- <https://cocalc.com>, en la opción “Octave”. Se recomienda utilizar esta plataforma para correr y modificar códigos sencillos, como la mayoría de los que se describirán en clase, o los de la mayoría de los ejercicios de práctico.
- <https://octave-online.net/>. Se recomienda utilizar esta plataforma para escribir y correr programas de mayor complejidad.

Alternativamente, los estudiantes que tengan instalado MATLAB también pueden utilizarlo.

EVALUACIÓN Y APROBACIÓN

La asignatura tiene **examen obligatorio**. El curso se aprueba con dos parciales práctico-teóricos, y seis cuestionarios a lo largo del semestre. Estas instancias tienen los siguientes puntajes:

- *Primer parcial – 30 puntos:* 10 puntos por la entrega de código y 20 por la parte escrita.
- *Segundo parcial – 60 puntos:* 20 puntos por la entrega de código y 40 por la parte escrita.
- *Cuestionarios – 12 puntos:* 2 puntos por cuestionario.

Parciales. Los parciales comenzarán con una parte domiciliaria, consistente en la entrega de un ejercicio de práctico. Para cada parcial, tendremos una lista de ejercicios marcados como “entregables”. Dos días antes del comienzo de cada período de parciales, se le asignará aleatoriamente a cada estudiante solamente uno de los ejercicios para que suba a través del EVA. **Recomendamos fuertemente tener resueltos los ejercicios entregables antes del día en que anunciemos qué ejercicio le corresponde a cada estudiante**, de modo que lo único que haya que hacer en ese momento sea subir la resolución. Los ejercicios entregables tienen una parte computacional y una parte que se resuelve en papel. Una vez que se anuncia qué ejercicio corresponde a cada estudiante, éste debe subir su entrega en la plataforma, con su resolución en formato .pdf (tipeada, o escaneada y legible) y los archivos de Octave (extensión .m) que haya empleado.

Posteriormente, en cada período de parciales tendremos una prueba escrita presencial. Esta prueba consistirá en algunas preguntas relacionadas con los ejercicios entregables y en otras preguntas de relacionadas con los contenidos de clase.

Cuestionarios. Luego de terminar cada tema en las clases de teórico (ver temario más abajo), tendremos un cuestionario. Este cuestionario consiste en algunas preguntas acerca del tema cubierto y se lo puede realizar consultando material. Una vez abierto el cuestionario, se tiene 1 hora y media para terminarlo.

Anunciaremos la fecha de apertura de los cuestionarios con anticipación, y cada cuestionario permanecerá abierto durante cuatro días.

Realizar los cuestionarios no es obligatorio, pero puntúa para la aprobación del curso.

Ganancia del curso. De acuerdo a los puntajes obtenidos a lo largo del semestre, se tienen los siguientes resultados:

- En caso de obtener al menos 60 puntos en total y 36 puntos entre las dos partes escritas de los parciales, se gana el derecho a un examen especial en los períodos de diciembre y febrero.
- En caso de obtener al menos 25 puntos en total y 15 puntos entre las dos partes escritas de los parciales, se aprueba el curso y se gana el derecho al examen regular de la asignatura.
- En caso de no llegar a los 25 puntos en total o a 15 puntos entre las dos partes escritas de los parciales, se reprueba el curso.

Exámenes. De acuerdo al puntaje de ganancia del curso, habrá dos tipos de exámenes:

- Examen regular. Es el examen habitual de la asignatura hasta la fecha, consistente en preguntas teórico-prácticas de desarrollo.
- Examen especial. Consiste en una única pregunta teórica que será seleccionada de una lista que será publicada en la página EVA antes del fin de semestre.

Si lo desea, quien gane el derecho al examen especial puede optar por realizar el examen regular.

Aprobación. En caso de aprobar la asignatura mediante el examen regular, el puntaje de aprobación de la asignatura será el obtenido en el examen, con la base de que 60 puntos corresponden a una aprobación con 3.

En caso de acceder al examen especial y aprobarlo, el puntaje de aprobación de la asignatura será el obtenido en el curso, con la base de que 60 puntos corresponden a una aprobación con 6.

PÁGINA

Las entregas de ejercicios y cuestionarios se realizan a través de la página EVA del curso, por lo que para sumar puntos en esas instancias **es obligatorio matricularse a la misma**. Además, toda información y material concerniente al curso va a ser publicada en la página EVA de la asignatura. Recomendamos utilizar los foros para realizar consultas.

BIBLIOGRAFÍA

El curso va a seguir fundamentalmente a las **notas que están disponibles en la página EVA**. Esas notas fueron elaboradas para la edición 2023 del curso¹ y, en caso de que sea necesario corregir errores, podrán ser actualizadas durante el semestre.

Las notas incluyen bibliografía que puede ser utilizada de forma complementaria. Algunas referencias que pueden servir son:

- Heath, M. (2002). *Scientific Computing. An Introductory Survey*.
- Moler, C.B. (2008). *Numerical Computing with MATLAB*.
Capítulos disponibles en: www.mathworks.com/moler/chapters.html
- Quarteroni, A., Sacco, R., & Saleri, F. (2010). *Numerical mathematics*.
- Quarteroni, A., Saleri, F. (2006). *Cálculo Científico con MATLAB y Octave*.
- Sauer, T. (2006). *Numerical Analysis*.
- Süli, E. Mayers, D. (2003). *An Introduction to Numerical Analysis*.

¹Existe un apunte del IMERL para ediciones anteriores. Si bien los contenidos son esencialmente los mismos, el enfoque y los énfasis son distintos. Recomendamos fuertemente usar como referencia principal las notas nuevas.

TEMARIO

- §1. Aritmética de punto flotante y estimación de errores.** Tipos de error; número de condición de una función; 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 de una matriz; relación entre error y residuo; métodos iterativos: Jacobi, Gauss-Seidel, criterios y velocidad de convergencia, métodos de relajación.
- §3. Interpolación.** Interpolación polinomial; error de interpolación; interpolaciones a trozos: lineal y cúbicas (de Hermite, splines, *pchip*).
- §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. Mínimos cuadrados.** Ecuaciones normales; descomposición QR: cómputo estable y aplicación a mínimos cuadrados; descomposición SVD: aplicación a mínimos cuadrados y otras aplicaciones; método de Gauss-Newton para mínimos cuadrados no lineales.
- §6. Ecuaciones diferenciales ordinarias.** Conceptos fundamentales; métodos de Euler; métodos de Runge-Kutta; métodos de multipaso; esquemas predictores-correctores; problemas rígidos; *solvers*.