



Universidad de Costa Rica
Sede de Occidente
Departamento de Ciencias Naturales
Programa del curso: MA0323
III Ciclo, 2021

Datos Generales

Sigla: MA0323

Nombre del curso: Métodos Numéricos

Tipo de curso: Teórico

Número de créditos: 4 créditos

Número de horas semanales presenciales: 5 horas

Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante: 10 horas

Requisitos: MA0321 Cálculo Diferencial e Integral, MA0322 Álgebra Lineal.

Datos del Profesor (Grupo 01):

Nombre: Denis García González

Correo Electrónico: denis.garcia@ucr.ac.cr

Horario del curso: L: 09:00hs-11:50hs / 13:00hs-14:50hs y M: 09:00hs-11:50hs / 13:00hs-14:50hs

Horario de Consulta: Confirmar con el docente

Descripción del curso

Una de las discusiones más interesantes de los últimos tiempos es la relación que existe entre la matemática y la computación. Algunos problemas físicos, por ejemplo, conducen a integrales donde el integrando es difícil o imposible de calcular de forma analítica, o no se conoce explícitamente la función y solo se tiene un conjunto de datos discretos de la misma, este tipo de situaciones son afrontados mediante los métodos numéricos.



Apoyo al estudiante

1. En la plataforma institucional <https://mv1.mediacionvirtual.ucr.ac.cr> podrá encontrar toda la información referente al curso, fechas importantes, actividades semanales, ejercicios sugeridos, entre otros.
2. Las horas consulta se realizarán mediante la plataforma institucional en el horario indicado en datos del profesor, para ello se habilitará un foro de dudas. Este es un espacio que se ofrece para que aclaren dudas que hayan surgido con respecto a la teoría o al resolver los ejercicios.

Publicación de información importante

Cualquier información importante del curso se publicará en la plataforma <https://mv1.mediacionvirtual.ucr.ac.cr>

Objetivos Generales

1. Reconocer en los métodos numéricos la herramienta que con frecuencia utiliza la Matemática Aplicada.
2. Aplicar los distintos métodos numéricos en la resolución de problemas.

Objetivos específicos

1. Resolver problemas mediante métodos numéricos, tomando en cuenta diferentes precisiones en las respuestas según el caso.
2. Aproximar raíces de funciones mediante el uso de métodos numéricos.
3. Aproximar funciones mediante el uso de técnicas de interpolación polinomial.
4. Calcular, numéricamente, integrales que no poseen representación analítica de sus primitivas.
5. Predecir los márgenes de error que se producen al utilizar métodos numéricos para la resolución de problemas.
6. Controlar los errores producto de las aproximaciones brindadas por los métodos numéricos.



Contenidos

1. **Preliminares**
2. **Sistema numérico de punto flotante y error de máquina.**
3. **Solución de sistemas de ecuaciones lineales:** eliminación gaussiana, factorización LU, método de pivote y métodos iterativos.
4. **Solución de ecuaciones no lineales:** método de bisección, método de punto fijo, método de Newton-Raphson y método de la secante.
5. **Interpolación:** interpolación de Lagrange, interpolación de Newton, interpolación de Hermite e interpolación por trazador cúbico.
6. **Diferenciación numérica y reglas de integración de Newton:** Diferenciación numérica, reglas de integración de Newton-Cotes, integración compuesta, fórmula de sumación de Euler-MaClaurin e integración de Romberg.
7. **Reglas de cuadratura de Gauss.**
8. **Mejor aproximación de funciones en la norma 2.**

Metodología

Las clases serán en la modalidad virtual de manera sincrónica con sesiones de exposición magistral y participativa, además, en las asignaciones se hará uso de software libre especializado en computación científica, por ejemplo: Scilab, Matlab, Python y Mathematica.

Apoyo adicional a la clase

Este curso es virtual. En la plataforma institucional mediacionvirtual.ucr.ac.cr puede revisar diversos documentos, videos y material de apoyo para completar su estudio.

Ingreso al entorno virtual

Para tener acceso a la plataforma virtual, debe ingresar a la dirección <https://mv1.mediacionvirtual.ucr.ac.cr> y utilizar el nombre de usuario y contraseña de su cuenta institucional. Por ejemplo, si su correo institucional es roberto.mora@ucr.ac.cr, utilizaría como nombre de usuario [roberto.mora](mailto:roberto.mora@ucr.ac.cr) (sin el [@ucr.ac.cr](mailto:roberto.mora@ucr.ac.cr)). Matricular el curso con el nombre y contraseña que el docente le proporcionó via correo institucional.

En caso de ya encontrarse inscrito en el entorno virtual del curso, no debe realizar más trámites para ingresar a la plataforma.



Evaluación

Descripción	Porcentaje
Primer Parcial	35 %
Segundo Parcial	35 %
Tarea 1	15 %
Tarea 2	15 %
Total	100 %

Consideraciones sobre la evaluación:

Se realizarán 2 tareas con un peso de 15% cada una. Las tareas se recibirán únicamente en mediación virtual el día asignado.

Exámenes parciales y ampliación

Los exámenes parciales y de ampliación serán aplicados de forma virtual, a menos que se brinden lineamientos por parte de las autoridades universitarias que permitan la aplicación de uno o varios de ellos de manera presencial.

En caso de que uno o varios de los exámenes se apliquen virtualmente, se brindarán, a través de la plataforma del curso, las instrucciones necesarias para su confección y entrega en las fechas que se establecen en este documento. Si por el contrario se realizaran en forma presencial, los estudiantes deberán presentarse a la hora indicada en las mismas fechas que se detallan y en las aulas que se comuniquen a través de Mediación Virtual.

Ausencia a los exámenes si fuesen presenciales

En casos debidamente justificados, tales como enfermedad del estudiante (con dictamen médico que indique la situación que le incapacita a realizar la prueba, no solo comprobante de asistencia), haber presentado dos exámenes el mismo día o choque de exámenes (con constancia del coordinador respectivo), la muerte de un pariente hasta segundo grado de consanguinidad (acta de defunción), o casos de giras (reportadas por escrito donde conste su participación) y con el visto bueno del órgano responsable, se le permitirá al estudiante reponer el examen durante el en la fecha establecida en este documento.

Los exámenes de reposición se harán de forma oral y estarán a cargo de un tribunal formado por tres profesores, incluyendo al profesor del curso. No habrá reposición de la reposición.



Nota de Aprovechamiento

La nota final (NF) es la suma correspondiente de los porcentajes obtenidos en los tres exámenes parciales y las tareas.

1. Si $67.5 \leq NF$ el o la estudiante aprueba el curso.
2. Si $57.5 \leq NF < 67.5$ el o la estudiante tiene derecho a realizar examen de ampliación.
3. Si $NF < 57.5$ el o la estudiante pierde el curso.

Los exámenes de reposición se harán de forma oral y estarán a cargo de un tribunal formado por tres profesores, incluyendo al profesor del curso. No hay reposición de la reposición de ningún parcial.

Cronograma de los contenidos del curso

Semana	Actividad	Observaciones
1	Preliminares Sistema de numérico de punto flotante y error de máquina	
2	Solución de sistemas de ecuaciones lineales	
3	Solución de ecuaciones no lineales	
4	Iterpolación	hasta aquí I parcial
5	Iterpolación	I parcial Tarea#1
6	Diferenciación numérica y reglas de integración de Newton	
7	Reglas de cuadratura de Gauss	
8	Mejor aproximación de funciones en la norma 2	hasta aquí II parcial Tarea#2

Fechas Importantes

I Parcial	Lunes 31 de Enero 2022.
II Parcial	Miércoles 23 de Febrero 2022.
Reposición I,II parcial	Lunes 28 de Febrero 1pm.
Ampliación	Miércoles 2 de Marzo 8am.

Las tareas se asignarán con al menos una semana de anticipación con respecto a la fecha de entrega.



Bibliografía

1. Azmy S. Ackleh, Edward James Allen, Ralph Baker Kearfott, Padmanabhan. **Classical and Modern Numerical Analysis: Theory, Methods and Practice.** A Chapman & Hall Book, CRC Press, 2010.
2. Biswa Nath Datta. **Numerical Linear Algebra and Applications.** 2nd ed, SIAM, 2009.
3. Endre Sülli and David Meyers. **An Introduction to Numerical Analysis.** Cambridge University Press, 2006.
4. Richard L. Burden. **Análisis Numérico.** Grupo editorial México.
5. L.N. Trefethen and D. Bau. **Numerical Linear Algebra.** SIAM, 1997.