



**Programa de Curso: MA0560
Computación y Métodos Numéricos
II Semestre, 2021**

Datos Generales

Sigla: MA0560

Nombre del curso: Computación y Métodos Numéricos

Tipo de curso: Teórico-práctico

Modalidad: Virtual

Número de créditos: 4 créditos

Número de horas semanales presenciales: 4 horas

Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante: 8 horas

Requisitos: MA0550 Ecuaciones Diferenciales para la Enseñanza de la Matemática.

Correquisitos: No tiene. Ubicación en el plan de estudio: VIII Ciclo.

Horario del curso: K 8 a 9:50 y V 8 a 9:50

Datos del Profesor:

Nombre: Jorge Salazar Chaves

Correo Electrónico: jorgeluis.salazar@ucr.ac.cr

Horario de Consulta: K 10:00-11:00 y V 10:00-11:00.

Descripción del curso

Una de las discusiones más interesantes de los últimos tiempos es la relación que existe entre la enseñanza de la matemática y la computación, como se afectan una a la otra y en especial como será la enseñanza de la matemática en el futuro, pensando en la utilización de las máquinas en su forma más apropiada en el aula.

Objetivos Generales

Que el estudiante de la enseñanza de la matemática adquiera los conocimientos y destrezas necesarios, en el uso de los ordenadores con el propósito de que:

1. Asuma una actitud más crítica respecto a la matemática necesaria en un mundo cada vez más informatizado.
2. Reconozco en los métodos numéricos la herramienta que con frecuencia utiliza la matemática aplicada.
3. Reconozca la interrelación entre los métodos numéricos y los métodos analíticos.
4. Vislumbre las posibilidades y ventajas del "aprender haciendo" las formas de estas con la utilización del ordenador.
5. Use el ordenador para explorar los resultados de los métodos numéricos.

Objetivos específicos

1. Desarrollar y perfeccionar las habilidades para la resolución de problemas.
2. Promover el pensamiento riguroso y la expresión precisa de escribir algoritmos que funciones correctamente.
3. Ejecutar el pensamiento analítico al subdividir los problemas en partes menores y el de síntesis al construir procedimientos principales combinado con subprocedimientos.
4. Reconocer la idea general de que uno puede inventar pequeños procedimientos que sirvan de material de construcción para elaborar soluciones a grandes problemas.
5. Reconocer que raramente hay una única forma "óptima" de hacer algo, que difícilmente se da la solución a un problema la primera vez que se trata de resolverlo, que más bien, es un proceso de pensar, revisar y depurar la solución cuando se obtienen los resultados deseados.

Contenidos

1. Breve introducción a los algoritmos y sistema de número de punto flotante y error de máquina:
 - a) Introducción a los algoritmos.
 - b) Los sistemas de punto flotante.
 - c) La aritmética de punto flotante.
 - d) Errores de redondeo y sus efectos.
2. Solución de sistemas de ecuaciones lineales:
 - a) Eliminación gaussiana.
 - b) Factorización LU.
 - c) Factorización de Cholesky para Matrices Positivas Definidas.
3. Solución de ecuaciones no lineales:
 - a) Bisección.
 - b) Punto fijo.
 - c) Newton.
4. Interpolación
 - a) Polinomios Interpolantes
 - b) Splines.

5. Ajuste de datos por mínimos cuadrados lineales:
 - a) Las ecuaciones normales.
 - b) La factorización QR.
6. Reglas de Integración Numérica.
 - a) Métodos de Cuadratura.
 - b) Reglas de integración de Newton-Cotes.

Metodología

Para la parte teórica el curso contemplará principalmente una participación expositiva por parte del docente, con la respectiva atención de las interrogantes que tengan los estudiantes en un momento específico.

Para la parte práctica se harán implementaciones numéricas usando software científico libre, en particular, para este curso se hará uso de PYTHON por lo que se recomienda fuertemente al estudiante que instale una de sus distribuciones como por ejemplo Anaconda o Spyder, además, se recomienda seguir el curso en línea disponible en Youtube, **Curso Python desde 0**, del canal **pildorasinformaticas** el cual constas de 78 vídeos cuyos tiempos oscilan entre 7 y 20 minutos cada uno, en particular, para la primera semana se anima a los estudiantes ver y realizar las prácticas de los primeros 18 vídeos los cuales constituyen la base de programación del curso. También es útil que repasen los conocimientos aprendidos en el curso de Laboratorio II con respecto al programa MATHEMATICA.

Apoyo al estudiante

1. En la plataforma institucional <https://mv1.mediacionvirtual.ucr.ac.cr/login/index.php> podrá encontrar toda la información referente al curso, fechas importantes, actividades semanales, ejercicios sugeridos, entre otros.
2. Las clases y horas consulta se realizarán mediante la plataforma Zoom en el horario indicado en datos del profesor, además para la consulta 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.
3. Toda actividad evaluativa (Exámenes, Tareas y proyectos) se entregarán exclusivamente por medio del aula virtual establecida para el curso en Mediación virtual en el tiempo indicado para cada uno de ellos.
4. Cualquier información importante del curso se publicará en la plataforma.
5. Es responsabilidad del estudiantes estar al tanto de todo lo que se publica en la plataforma Mediación Vitual, teniendo en cuenta anuncios por parte del profesor, fechas importantes u otros.

Evaluación

Descripción	Porcentaje	
Tareas	30 %	4 tareas distribuidas a lo largo del semestre.
Reportes de clase	35 %	Transcripciones de lo visto en clase en \LaTeX .
Proyectos	35 %	2 proyectos
Total	100 %	

Consideraciones sobre la evaluación:

Tareas

Las tareas serán asignadas en la plataforma de Mediación Virtual y tendrán 72 horas para resolverla y subirla de nuevo a la plataforma, se constituirán de pequeños ejercicios programados que deberán resolver en un Jupyter Notebook, y adjuntar en mediación virtual el archivo .nb, también deberán exportar el .nb a pdf y adjuntarlo. Tareas enviadas fuera del tiempo límite de la asignación serán calificadas con nota 0.

Serán 4 tareas distribuidas de la siguiente manera:

Tarea 1 Será asignada en la semana 3, valor 7.5 %.

Tarea 2 Será asignada en la semana 6, valor 7.5 %.

Tarea 3 Será asignada en la semana 10, valor 7.5 %.

Tarea 4 Será asignada en la semana 13, valor 7.5 %.

Proyectos

Los proyectos serán asignadas en la plataforma de Mediación Virtual y tendrán dos semanas y cuatro semanas para la elaboración y presentación al grupo del primer y segundo proyecto respectivamente, cada proyecto consiste en resolver usando las herramientas numéricas adecuadas (puede requerir investigación) un problema asignado por el docente, dichos proyectos pueden realizarse de manera individual o en parejas según la consideración del profesor, la solución al proyecto debe hacerse en Python, Octave, o Julia (Cualquier otro Software utilizado no será calificado, y el estudiante tendrá una calificación de 0). Proyectos enviados fuera del tiempo límite de la asignación serán calificadas con nota 0.

Lo proyectos se distribuyen de la siguiente manera:

Proyecto 1 Será asignada en la semana 6 y deberá ser entregado en la semana 8, valor 10 %. Se evaluará:

- 6 % Resolución correcta del problema, justificación de procedimientos y originalidad. Deben entregar Jupyter Notebook (o similar) y trabajo escrito \LaTeX .
- 4 % Video-Exposición, donde se vea la compilación del programa y se explique el problema y la solución.

Proyecto 2 Será asignada en la semana 12 y deberá ser entregado en la semana 16, valor 25 %. Se evaluará:

- 15 % Resolución correcta del problema, justificación de procedimientos y originalidad. Deben entregar Jupyter Notebook (o similar) y trabajo escrito \LaTeX .
- 10 % Video-Exposición, donde se vea la compilación del programa y se explique el problema y la solución.

Reportes de Clase

Los estudiantes de manera individual deben realizar un informe semanal escrito en \LaTeX , con toda la teoría y ejemplos vistos durante esa semana en las clases virtuales (Reuniones de Zoom). El documento debe ser subido a Mediación Virtual antes de la media noche del domingo de la semana en curso y deben incluir, algoritmos, ejemplos, imágenes y cualquier otro elemento que haya sido considerado en clase.

Cada reporte tiene el mismo valor y la sumatoria de todos ellos corresponden a un 35 % de la nota del curso. Reportes enviados fuera del tiempo límite de la asignación serán calificadas con nota 0.

La nota final (NF) es la suma correspondiente de los porcentajes obtenidos en cada evaluación.



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.

Las reposiciones de cualquier evaluación se harán de forma oral y estarán a cargo de un tribunal formado por tres profesores, incluyendo al profesor del curso.

Cronograma

Semana	Actividad	Evaluaciones
1	Introducción a algoritmos.	
2	Sistema numérico de punto flotante y error de máquina.	
3	Solución de sistemas de ecuaciones lineales.	Tarea 1
4	Solución de sistemas de ecuaciones lineales.	
5	Solución de ecuaciones no lineales.	Tarea 2
6	Solución de ecuaciones no lineales.	
7	Interpolación.	
8	Interpolación.	Proyecto 1
9	Semana de la Desconexión.	Semana de la Desconexión
10	Interpolación.	Tarea 3
11	Mínimos Cuadrados.	
12	Mínimos Cuadrados.	
13	Integración Numérica.	Tarea 4
14	Integración numérica.	
15	Revisión de Proyectos	
16	Tema Adicional	Proyecto 2.
17		Ampliación.

Las fechas de las evaluaciones se pueden modificar dependiendo de factores que alteren de alguna manera el cronograma anterior.

Bibliografía

1. Biswa Nath Datta. Numerical Linear Algebra and Applications. SIAM, Philadelphia, 2010.
2. Endre Süli and David Mayers. An Introduction to Numerical Analysis. Cambridge University Press, United Kingdom, 2006.
3. Richard L. Burden. Análisis Numérico, Grupo Editorial , México.
4. Schatzman, Michelle. Numerical Analysis. Clarendon Press, Oxford University, 2002.
5. Solano, Jaime. Introducción a la programación en Python. Editorial Tecnológica de Costa Rica. 2011.
6. Stoer, J; Burlirsch, R. Introduction to Numerical Analysis. Springer-Verlag, New York. 1983.