

Programa de Curso: MA0560
Computación y Métodos Numéricos
II Semestre, 2020

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: L 14 a 15:50 y J 14 a 15:50

Datos del Profesor:

Nombre: Adrián Moya Fernández
Correo Electrónico: adrian30stm@gmail.com
Horario de Consulta: A convenir.

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” y 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) Exacto.
 - (c) Truncamiento.
 - (d) Aproximado.
 - (e) Porcentual.
2. Solución de sistemas de ecuaciones lineales:
 - (a) Eliminación gaussiana.
 - (b) Factorización LU.
 - (c) Método de pivote.
 - (d) Métodos iterativos.
3. Solución de ecuaciones no lineales:
 - (a) Bisección.
 - (b) Punto fijo.
 - (c) Newton-Rapshon.
 - (d) Secante.
4. Interpolación
 - (a) Interpolación de Lagrange.
 - (b) Interpolación de Newton.
 - (c) Interpolación de Hermite.
 - (d) Trazador cúbico.

5. Diferenciación y Reglas de Integración Numérica I.
 - (a) Diferenciación Numérica.
 - (b) Reglas de integración de Newton-Cotes.
 - (c) Integración de Romberg.
6. Aproximación de funciones con polinomios.
 - (a) Aproximación polinomial en la norma 2.
7. Reglas de Integración Numérica II.
 - (a) Cuadratura gaussiana.

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 (Exámen, 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
Primer Parcial	30 %
Segundo Parcial	30%
Proyecto Final	15 %
Tareas	25%
Total	100%

Consideraciones sobre la evaluación:

Para cada tarea debe presentarse un informe escrito en $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ y su entrega debe hacerse por medio de la plataforma Mediación Virtual.

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.

Dependiendo como se desarrolle el curso, uno o más exámenes parciales podrían ser sustituidos por pequeños proyectos de investigación, previo acuerdo con los estudiantes.

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.

Cronograma

Semana	Actividad
1	Introducción a algoritmos.
2	Sistema numérico de punto flotante y error de máquina.
3	Solución de sistemas de ecuaciones lineales.
4	Solución de sistemas de ecuaciones lineales.
5	Solución de ecuaciones no lineales.
6	Solución de ecuaciones no lineales.
7	Interpolación.
8	Interpolación.
9	Diferenciación numérica.
10	Integración numérica I.
	I Parcial (Temas de la semana 1 a la semana 9)
11	Aproximación de funciones con polinomios.
12	Aproximación de funciones.
13	Aproximación de funciones.
14	Integración numérica II.
15	Integración numérica II.
16	II Parcial (Temas de la semana 10 a la semana 16)
17	Semana de Evaluaciones (Reposiciones y Proyecto Final).
18	Semana de Evaluaciones (Ampliación).

Las fechas de los exámenes 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.