

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

SEDE DEL SUR

BACHLLERATO EN INFORMATICA EMPRESARIAL

CURSO: MA-0323 Métodos Numéricos

Profesora: Adriana Jiménez Ortega

Modalidad Regular

Créditos: 4

I Semestre 2021

GENERALIDADES DEL CURSO

Horario de Clases sincrónicas

Lunes de 8:00 am – 11:00 am

Horario de Clases asincrónicas

Miércoles de 1:00 pm – 3:00 pm

Horario de consulta: *Martes de 1:00 pm-3:30 pm*

Requisitos: *MA0322*

Grado de virtualidad: *Alto virtual*

“La Sede del Sur de la Universidad de Costa Rica dice NO al hostigamiento sexual, entendido este como “toda conducta de naturaleza sexual indeseada por quien la recibe, reiterada, o bien que, habiendo ocurrido una sola vez, provoque efectos perjudiciales” (Art. 5 del Reglamento de la Universidad de Costa Rica en contra del hostigamiento sexual). Es fundamental que todos, tanto docentes y administrativos como el estudiantado de esta Institución conozcan el Reglamento citado en el enlace http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/hostigamiento_sexual.pdf

Toda persona de la comunidad universitaria puede contar con la Comisión Institucional contra el hostigamiento sexual. Los contactos de la comisión son: teléfono 2511-1909 o bien 2511-1984, así como en el correo electrónico comisión.contrahostigamiento@ucr.ac.cr

También es importante considerar a la Coordinación de Vida Estudiantil la cual puede contactarse al teléfono 2511-7708. “

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso pretende lograr un aprendizaje de los principales Métodos Numéricos por parte del estudiante de la carrera de Informática Empresarial, por medio de una enseñanza que contribuya a resolver problemas relacionados con la Administración y Computación.

Si usted considera que tiene deficiencias en alguno de los tópicos del curso, es importante que dedique tiempo adicional al estudio de esos conceptos, así como solicitarle a su profesor referencias bibliográficas para el repaso de algún tema o temas en específico. A lo largo del curso nos guiaremos bajo la premisa de que la matemática se aprende haciéndola y no leyéndola, con esto queremos enfatizar que esperamos de parte del estudiante un compromiso real con el trabajo que demandará el curso, y para ayudar a este fin citamos al filósofo alemán Emmanuel Kant, el cual apuntaba que deberíamos hacernos las siguientes preguntas: ¿Qué puedo saber?, y ¿qué debo hacer?

Cabe recalcar la importancia del estudio individual, pues debe asignar al menos 10 horas semanales de estudio, formando una base autodidacta del curso

OBJETIVOS

Objetivos Generales

Que el estudiante adquiera los conocimientos y destrezas básicas en análisis numéricos con el propósito de que:

1. Que aproveche las ventajas del computador para trabajar con una matemática más experimental, y lograr así una mejor aproximación a lo concreto en matemáticas.
2. Use el computador para implementar los métodos numéricos desarrollados en el curso y le permita explorar sus ventajas y limitaciones.
3. Reconozca en los métodos numéricos, la herramienta que con frecuencia se utiliza en la matemática aplicada.
4. Determine la interrelación entre los métodos numéricos y los métodos analíticos.
5. Investigue sobre técnicas novedosas en la rama del análisis numérico.
6. Adquiera los elementos básicos del uso y la programación con MATHEMATICA y otros programas afines

1. Aproximaciones y errores

- 1.1 Error absoluto y error relativo
- 1.2 Números aproximados
- 1.3 Algoritmos, convergencia y tiempo de ejecución

2. Solución numérica de ecuaciones no lineales

- 2.1 Método de bisección
- 2.2 Iteración de punto fijo
- 2.3 Método de Newton-Raphson
- 2.4 Método de la secante
- 2.5 Análisis de error para métodos iterativos
- 2.6 Convergencia acelerada

3. Sistemas de ecuaciones lineales

- 3.1 Algoritmo de Gauss
- 3.2 Estimación del error
- 3.3 Sistemas con propiedades especiales

4. Interpolación

- 4.1 Existencia y unicidad del polinomio de interpolación.
- 4.2 polinomios de Bernstein
- 4.3 Interpolación de Lagrange
- 4.4 Estimación del error
- 4.5 Interpolación de Newton
- 4.6 Método de Neville-Aitken
- 4.7 Interpolación de Hermite
- 4.8 Interpolación mediante “Splines” cúbicos.

5. Cuadratura numérica

- 5.1 Métodos Trapezoidales
 - 5.1.1 Problema y notación
 - 5.1.2 Definición de un método trapezoidal y su implementación.
 - 5.1.3 La fórmula de Euler-MacLaurin
 - 5.1.4 El método de Romberg
 - 5.1.5 Métodos adaptativos de cuadratura

5.2 Métodos de transformación

5.2.1 Integrales periódicas

5.2.2 Integrales sobre \mathbb{R}

5.2.3 Métodos de transformación

5.3 Fórmulas de cuadratura mediante interpolación

5.3.1 Fórmulas de cuadratura de Newton-Cotes

5.3.2 Fórmulas de cuadratura usando Splines

6. Aproximación de valores y vectores propios

6.1 El Método de potencias

6.2 Método de Housholder

6.3 Algoritmo QR

6.4 Método de Jacobi

PROFESORA

Nombre: Adriana Jiménez Ortega

Correo electrónico : adriana.jimenezortega@ucr.ac.cr,

jjimenezac14@gmail.com

METODOLOGÍA

El curso se desarrollará de manera virtual, Se utilizará la plataforma institucional Mediación Virtual para colocar los documentos y vídeos del curso. Además, se usará para realizar tareas, exámenes y foros.

Los estudiantes acceden al aula de manera sincrónica las veces que así le sea posible.

Como primer paso el estudiante debe matricularse en el curso **I-S-2021-GGO-MÉTODOS NUMÉRICOS-001** (grupo 1), con la contraseña **MA0323_G1**

El segundo paso es acceder semanalmente a las actividades diseñadas por la docente, además de participar activamente en los foros de intercambio que se abrirán en las horas denominadas de consulta y las horas de clase. Es decir, se desarrollarán sesiones denominadas sincrónicas y asincrónicas

Las actividades de clase deberán ser complementadas por los y las estudiantes con trabajo individual y estudio en grupo extra clase, así como con el uso eficiente y eficaz de la hora de consulta y los recursos tecnológicos que tenga a disposición. En ambas modalidades se considera indispensable una constante práctica de las diferentes técnicas aprendidas en las clases, además de un estudio detallado de los conceptos matemáticos y sus aplicaciones. La

solución de problemas en los que se apliquen los conceptos que se estudian en el curso es fundamental, así como el uso adecuado del lenguaje matemático y el razonamiento lógico.

Para mejorar su desempeño en el curso le recomendamos para esta dinámica de trabajo realizar actividades como:

1. Estudiar la materia que será analizada cada clase con antelación, haciendo uso de los libros de referencia y de los recursos dados por el profesor y el entorno virtual del curso
2. Utilizar fichas o esquemas donde anote definiciones, propiedades, fórmulas, procedimientos que debe tener en cuenta para usarlas en las sesiones teóricas como prácticas.
3. Hacer anotaciones cuando no comprenda algo, plantear preguntas en la clase sincrónica y/o asincrónica para aclarar las dudas con tiempo.
4. Desarrollar prácticas asignadas por la profesora.
5. Asistir y participar de todas las actividades de clase sincrónicas y/o asincrónicas durante el ciclo lectivo.
6. Utilizar la hora de consulta del profesor para presentar sus dudas del trabajo que ha realizado.

Los lunes debe presentarse a la lección sincrónica en la cual se brindan los conceptos y actividades para desarrollar por semana. Adicionalmente se le brinda una guía para ser resuelta por los estudiantes, que debe ser presentada en la próxima clase sincrónica

EVALUACIÓN

Con el propósito de medir el alcance de los objetivos propuestos, la evaluación sumativa se llevará a cabo en diferentes momentos señalados en el cronograma, o bien, dispuestos por la profesora. Para tal efecto se realiza la siguiente distribución:

<i>Rubro</i>	<i>Modalidad</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Cuatro guías de trabajo</i>	<i>Sincrónica/asincrónica</i>	<i>20%</i>
<i>Dos tareas</i>	<i>Asincrónica</i>	<i>20%</i>
<i>Tres exámenes</i>	<i>Sincrónica</i>	<i>60%</i>

La evaluación del curso consistirá en tres exámenes parciales, dos tareas programadas y la presentación de al menos 4 guías. Cada examen tiene un valor de 20 %, cada tarea tiene un valor porcentual de 10% y cada guía tiene un valor de 5%

A continuación, se detalla cada rubro:

Guías de trabajo

Durante el horario del curso de la clase asincrónica de las semanas 2, 6, 10 y 14 (ver cronograma) en subgrupos o individualmente, según le indique la persona docente, los estudiantes trabajarán en una serie de ejercicios y problemas propuestos por la docente. Cada una de estas participaciones tiene un valor de 5% y los objetivos a evaluar serán aquellos estudiados durante las semanas precedentes a la sesión, la profesora del curso notificara al estudiante en el momento oportuno. Se evaluará el desempeño de los estudiantes en estas sesiones utilizando las producciones tanto escritas como orales; así como, el trabajo en grupo.

La docente realizará comprobaciones orales en forma aleatoria a los subgrupos o estudiantes que considere convenientes

Tareas

Las tareas serán asignadas y entregadas bajo la siguiente dinámica: el lunes a las 7:00 am de las semanas 8 y 15 (ver cronograma) correspondientes a esta evaluación, en los mismos subgrupos en los cuales se realizaron las guías de trabajo, se les entregará un enunciado que debe ser resuelto mediante una rutina programada desarrollada en algunos de los programas indicados por la docente. El estudiante dispondrá desde el lunes hasta el sábado (de cada semana de evaluación) para resolver la tarea. Consecuentemente, el estudiante contará desde las 07:00h hasta las 17:00h del sábado de esa semana para entregar su solución en el espacio indicado en Mediación Virtual, para tal efecto. Las especificaciones de lo que se solicita en cada tarea se entregarán en el documento de instrucciones.

En estas tareas interesa el procedimiento que el estudiante efectúa para llegar a la solución de la tarea propuesta. Por ello, la docente le solicitará dicho trabajo. Además, bien podría citarlo (o con un grupo de compañeros) a una reunión virtual para la verificación de la misma. Los objetivos que se evaluarán serán ratificados por la persona docente en el momento oportuno.

Exámenes

En las fechas y horas indicadas según cronograma, el estudiante deberá conectarse a una sesión de solución de examen, esta tendrá un máximo de tres horas de desarrollo.

El estudiante deberá descargar un documento pdf que contiene el enunciado del examen, con los ejercicios por resolver. Luego, con la cámara encendida deberá resolver el examen, evidenciando que el proceso lo desarrolla en forma individual, sin apoyo de ningún elemento externo.

Deberá resolver los ejercicios planteados en un cuaderno de examen. Al finalizar, debe digitalizar tal solución en formato pdf y colgarlo en el sitio designado para tal efecto

A continuación, se detalla un cronograma de temas y actividades

CRONOGRAMA

<i>SEMANA</i>	<i>FECHAS</i>	<i>TEMAS</i>	<i>OBSERVACIONES</i>
1*	5 al 10 de abril.	Aproximaciones y errores	
2*	12 al 17 de abril	Solución de ecuaciones lineales	Guía 1
3*	19 al 24 de abril	Solución de ecuaciones lineales	<i>Semana Universitaria</i>
4*	26 de abril al 1 de mayo	Solución de ecuaciones no lineales	<i>*Temas a evaluar en el primer parcial</i>
5**	3 al 8 de mayo.	Solución de ecuaciones no lineales	Feriado 3 de mayo I Examen parcial Miércoles 5 de mayo 1:00 p.m
6**	10 al 15 de mayo.	Interpolación	Guía 2
7**	. 17 al 22 de mayo.	Interpolación	
8**	24 al 29 de mayo	Interpolación	<i>Tarea 1</i>
9**	31 mayo al 5 de junio	Interpolación	
10**	7 al 12 de junio	Cuadratura numérica	Guía 3

11***	14 al 19 de junio	Cuadratura numérica	** Temas II Parcial II Parcial Miércoles 16 de Junio 1:00 p.m
12***	21 al 26 de junio	Cuadratura numérica	
13***	28 de junio al 3 de julio	Aproximación de valores y vectores propios	
14***	5 de julio al 10 de julio	Aproximación de valores y vectores propios	Guía 4
15	12 de julio al 17 de julio	Semana de repaso	Tarea 2
16	19 al 24 de julio		*** Temas II Parcial III Parcial Miércoles 21 de Julio 1:00 p.m

El estudiante que se vea imposibilitado, por razones justificadas, para efectuar una evaluación en la fecha fijada, puede presentar una solicitud de reposición a más tardar cinco días hábiles a partir del momento en que se reintegre a sus estudios. Esta solicitud debe presentarse ante el docente del curso, adjuntando la documentación y las razones por las cuales no pudo efectuar la prueba, con el fin de que el profesor determine, en los tres días posteriores a la presentación de la solicitud, si procede una reposición. Para más información al respecto consultar el artículo 24, capítulo VI del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil. La reposición de alguno de los exámenes de reposición será realizada por el profesor del grupo respectivo, previamente comunicado y analizado por el coordinador del curso. De igual forma, la reposición del examen de ampliación la realizará el profesor de cada grupo.

En caso de tener problemas de conexión o electricidad debe presentar el documento que respalde tal situación extendida por la operadora correspondiente

Particularmente, si se presentan problemas con la plataforma Mediación Virtual de cualquier índole; desde reclamos sobre calificaciones hasta fallas en el sistema. El estudiante debe capturar la

imagen que muestre el problema presentado, el nombre de usuario, la fecha y hora. Esta información debe coincidir con la bitácora y demás información del estudiante que la plataforma proporciona. De lo contrario, esta justificación no será aceptada.

Si el estudiante no efectúa una evaluación por olvido o desconocimiento, no se le aplicará una reposición, por lo que la calificación correspondiente será cero.

Las guías de trabajo y las tareas **NO TIENEN REPOSICIÓN** bajo ninguna circunstancia

Reporte de la nota final

Con las calificaciones obtenidas por el estudiante se calculará su nota de aprovechamiento (**NA**) en una escala de 0 a 10. De acuerdo con esa nota se tienen tres posibilidades: i. Si $NA \geq 6,75$ el estudiante aprueba el curso. ii. Si $5,75 \leq NA < 6,75$ el estudiante tiene derecho a realizar el examen de ampliación, en el cual debe obtener una nota mayor o igual a 7,0 para aprobar el curso. En caso de aprobar dicho examen se le reportará 7,0 como nota final; de lo contrario, se le reportará 6,0 o 6,5, según corresponda. iii. Si $NA < 5,75$ el estudiante reprueba el curso. Según lo establecido en el Artículo 25 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil, la calificación final del curso se notifica a la Oficina de Registro e Información, en la escala de cero a diez, en enteros y fracciones de media unidad. La calificación final debe redondearse a la unidad o media unidad más próxima. En casos intermedios, es decir, cuando los decimales sean exactamente “punto veinticinco” (, 25) o “punto setenta y cinco” (, 75), deberá redondearse hacia la media unidad o unidad superior más próxima. La calificación final de siete 7,0 es la mínima para aprobar el curso.

La docente puede hacer uso tanto del libro de calificaciones de Mediación virtual, como cualquier otro programa para recabar las notas de cada estudiante

Examen de ampliación

Tienen derecho a realizar una prueba de ampliación aquellos estudiantes que obtienen una nota final de 6,0 o de 6,5, según el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil en su artículo 28. En ese mismo artículo se pone entre paréntesis que dicha prueba de ampliación puede ser un examen, trabajo, práctica o prueba especial.

El estudiante que accede al examen se le presentará una prueba donde el estudiante debe realizar las preguntas de los parciales donde obtuvo una nota menor que 70.

Dicho examen se aplicará el **Miércoles 28 de Julio a las 1 de la tarde**

1. Generalidades sobre normativa

Este es un curso de cuatro créditos. Según lo establecido en el CONVENIO PARA UNIFICAR LA DEFINICIÓN DE CRÉDITO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR DE COSTA RICA un crédito es una unidad valorativa que exige un trabajo de tres horas reloj por parte del estudiante. Teniendo en cuenta lo anterior, se puede concluir que como este curso es de 4 créditos hay un total de 12 horas reloj semanal de trabajo por parte del estudiante. Por lo tanto, debe el estudiante dedicar 7 horas reloj de trabajo semanal a este curso. Debe tenerse presente el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil el cual norma los procedimientos de evaluación y orientación académica de las diversas categorías de Estudiantes de la UCR. Nos interesa indicarle que el capítulo V en su artículo 14 y 15 trata sobre la administración de los cursos. En el capítulo VI se abordan las normas de evaluación. Los detalles los puede encontrar en la siguiente dirección electrónica <http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/>

2. Ausencias del Profesor.

Es responsabilidad de los alumnos comunicar a la coordinación de este curso, la ausencia del profesor del grupo a horas de clase

3. Uso de calculadoras y celulares

Se permite el uso de calculadoras no programables en los exámenes. No se permite el uso de celulares u otros dispositivos electrónicos en exámenes , sin la autorización del profesor.

4. Calificación de exámenes.

- a. *El profesor del grupo debe entregar a los alumnos los exámenes calificados, a más tardar diez días hábiles después de haberse realizado la prueba, de lo contrario el estudiante puede presentar el respectivo reclamo a la coordinación.*

- b. *La pérdida comprobada de un examen por parte del profesor da derecho al estudiante a una nota equivalente al promedio de su aprovechamiento o, a criterio del estudiante, a repetir el examen.*
- c. *El estudiante tiene derecho a reclamar ante el profesor lo que considere mal evaluado del examen, en los tres días hábiles posteriores a la finalización del plazo señalado en el inciso 8.4.1.*
- d. *En el caso extremo de no ponerse de acuerdo el profesor y el estudiante en cuanto a la calificación del examen, éste último podrá apelar ante el Director de la Unidad Académica respectiva en los tres días hábiles siguientes, aportando una solicitud escrita razonada y las pruebas del caso. El Director de la Unidad Académica respectiva, con asesoría de la Comisión de Evaluación y Orientación, emitirá su resolución escrita a más tardar siete días hábiles después de recibida la apelación.*

BIBLIOGRAFÍA

Como apoyo al material brindado por el profesor, los estudiantes pueden consultar cualquier texto de los citados a continuación. La bibliografía aquí presente no pretende ser exhaustiva.

- Blum E. K., Numerical Analysis and Computation Theory and Practice. Editorial Addison-Wesley, London, 1972.
- 2. Burden R. Y Faires G., Numerical Analysis. PWS Publishing Company, Boston, 1993.
- 3. Conte B. D., Análisis Numérico Elemental. McGraw-Hill, México, 1976.
- 4. Chapra S. Y Canale R., Métodos Numéricos para Ingenieros. McGraw-hill, México, 1987.
- 5. Ralston A., Introducción al Análisis Numérico. Editorial Limusa, 1978.
- 6. Scheid F., Teoría y Problemas de Análisis Numérico. McGraw-Hill, México, 1979.
- 7. Schwarz H.R., Numerical Analysis, a Comprehensive Introduction. Wiley & Sons, New York, 1989.