



Universidad de Costa Rica
Sede de Occidente
Departamento de Ciencias Naturales

Programa del curso
MA0560 Computación y Métodos Numéricos

Datos Generales

Ciclo: II Semestre 2024

Carrera: Enseñanza de la Matemática

Tipo del curso: Teórico-Práctico

Modalidad: Teórico-práctico

Grado Vistualidad: Bajo virtual

Número de créditos: 4 créditos

Número de horas semanales presenciales: 4 horas

Número de horas semanales de trabajo independiente: 6 horas

Requisitos: MA0550 Ecuaciones Diferenciales para la Enseñanza de la Matemática

Correquisitos: No tiene

Ubicación en el plan de estudio: Cuarto año – II ciclo

Horario del curso: Martes 10:00 a 11:50 y viernes 10:00 a 11:50.

Datos del profesor

Docente: Jorge Luis Salazar Chaves

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

Horario de consulta: viernes de 13:00 a 15:00.

Descripción del curso

Un tópico importante para futuros docentes de Matemática es la relación entre la matemática misma, la tecnología, y su aplicación diversos procesos científicos en múltiples disciplinas del conocimiento.

El análisis numérico es crucial en diversas disciplinas científicas ya que permite abordar problemas matemáticos complejos mediante métodos aproximados



cuando las soluciones exactas son inviables. Facilita la resolución de ecuaciones no lineales, sistemas de ecuaciones y problemas de optimización con alta precisión.

Además, el análisis numérico enseña a los estudiantes a evaluar la estabilidad y la precisión de las soluciones, habilidades esenciales para la investigación y el desarrollo de tecnologías avanzadas en el mundo moderno.

Objetivos del curso

Que el estudiante de la enseñanza de la matemática adquiera los conocimientos en análisis numérico y sus aplicaciones con el propósito de:

1. Reconocer en los métodos numéricos la herramienta que con frecuencia utiliza la matemática aplicada.
2. Reconocer la interrelación entre los métodos numéricos y los métodos analíticos.
3. Promover el pensamiento riguroso y la expresión precisa de escribir algoritmos que funcionen correctamente.
4. Ejecutar el pensamiento analítico al subdividir los problemas en partes menores y el de síntesis al construir procedimientos principales combinando los subprocedimientos.

Contenidos del curso

1. Error, estabilidad y condicionamiento: Aritmética de punto flotante, normas de vectores y matrices, condicionamiento, estabilidad.
2. Solución iterativa de Ecuaciones: Iteración simple, Método de Newton, Método de la Secante, Método del punto fijo.
3. Solución de sistemas de ecuaciones lineales: Eliminación gaussiana, factorización LU, pivoteo, método de mínimos cuadrados.
4. Interpolación polinomial: Polinomios interpolantes de Lagrange y Hermite.



5. Diferenciación Numérica: Polinomial, diferencias finitas.
6. Aproximación de valores y vectores propios: Método de Householder y factorización QR.
7. Reglas de integración numérica. Métodos de cuadratura y reglas de integración de Newton-Cotes.
8. Aproximación polinomial a trozos: Splines.
9. Problemas de valores iniciales para ecuaciones diferenciales ordinarias.

Metodología

Para la parte teórica el curso contemplará principalmente una participación expositiva por parte de la persona docente, con participación y discusión bidireccional docente-estudiantes.

Para la parte práctica, se harán implementaciones numéricas usando software científico libre, en particular para este curso se hará uso de Python 3 ([Descarga](#)) por medio de sus intérpretes SPYDER y JUPYTER NOTEBOOK. El entorno **II - S - 2024 - OSR - COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS - 001** de Mediación Virtual se utilizará para la asignación y recepción de las diferentes tareas del curso, compartir documentos o recursos complementarios a la materia del curso y en caso de que las circunstancias lo ameriten se podría realizar clases tanto sincrónicas como asincrónicas. Mediación virtual es un medio oficial para notificar a los estudiantes, y cualquier información allí postada tiene carácter de oficial.



Evaluación

El curso tiene una distribución de porcentajes asignados a actividades que se desglosan a continuación:

Evaluación	Porcentaje	Semana de Asignación/Entrega
Tarea 1	10	2/3
Tarea 2	10	4/5
Examen Parcial	25	08 de octubre 2024, 10:00hs.
Tarea 3	10	8/9
Tarea 4	10	10/11
Proyecto Programado	35	8/15-16
Ampliación		05 de diciembre 2024, 8:00hs

De acuerdo con los resultados en las evaluaciones sumativas anteriores, se calculará la nota final de aprovechamiento (NFA) de la siguiente manera:

$$\text{Nota final de aprovechamiento (NFA)} = 0.1 \cdot (T1+T2+T3+T4) + 0.25 \cdot EP + 0.35 \cdot PP$$

- Si $NFA \geq 7$ la persona estudiante aprueba el curso.
- Si $6 \leq NFA < 7$ la persona estudiante tiene derecho a realizar el examen de ampliación, en el cual debe obtener una nota mayor o igual a 7 para aprobar el curso. En caso de aprobar dicho examen se le reportará una NFA de 7 independientemente de la calificación. **El examen de ampliación se aplicará el día jueves 5 de diciembre de 2024 a las 8:00 am en aula por confirmar, y se podrán evaluar todos los contenidos del curso.**
- Si $NFA < 6$ la persona estudiante reprueba el curso.



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.

Generalidades del curso:

1. El día y la hora de aplicación del **examen parcial** y **examen de ampliación** se especifica en este documento, pero puede variar por motivos de fuerza mayor.
2. Las **tareas** serán individuales, y se deben subir a mediación virtual a más tardar a las 23:59:59 horas del día jueves correspondiente a la semana establecida para la entrega.
3. El **proyecto** es en grupos de 2 personas, y debe subirse a mediación virtual hasta 24 horas después de haberlo expuesto en clase por última vez.
4. **Tareas o proyectos** entregados después de la hora y fecha establecidas tendrán una calificación nula.



Bibliografía

1. Datta, B. N. (2010). *Numerical linear algebra and applications*. SIAM.
2. Süli, E., & Mayers, D. (2006). *An introduction to numerical analysis*. Cambridge University Press.
3. Burden, R. L. (2011). *Análisis numérico (9A de.)*. Cengage Learning Editores S.A. de C.V. México.
4. Schatzman, M. (2002). *Numerical analysis*. Clarendon Press.
5. Solano, J. (2011). *Introducción a la programación en Python*. Editorial Tecnológico de Costa Rica.
6. Stoer, J., & Bulirsch, R. (1983). *Introduction to numerical analysis*. Springer-Verlag.
7. Wendland, H. (2018). *Numerical linear algebra: An introduction*. Cambridge Texts in Applied Mathematics.

Cronograma

A continuación, se desglosa la distribución de contenidos por semana del curso, es importante mencionar que las fechas de las evaluaciones están contempladas en la sección "Evaluación" en este programa:

Semana Lectiva	Contenidos
Semana 1	Capítulo 1
Semana 2	Capítulo 2
Semana 3	Capítulo 3
Semana 4	Capítulos 3 y 4
Semana 5	Capítulo 4
Semana 6	Capítulo 5
Semana 7 y 8	Capítulo 6
Semana 9	Capítulo 7



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

SEDE DE
OCCIDENTE



SM

Sección de

Matemática

Semana 10 y 11	Capítulo 8
Semanas 12,13,14	Capítulo 9
Semana 15, 16	Presentación de Proyectos
