



# UNIVERSIDAD DE CORDOBA

**CÓDIGO:**  
FDOC-088  
**VERSIÓN:** 01  
**EMISIÓN:**  
22/02/2019  
**PÁGINA**  
1 DE 5

## PLAN DE CURSO

### 1. INFORMACIÓN BÁSICA

1.1. Facultad	Ciencias Básicas	1.2. Programa	Matemáticas		
1.3. Área	Cálculo	1.4. Curso	Análisis Numérico		
1.5. Código	408331	1.6. Créditos	3	1.7. Año de actualización	2019

### 2. JUSTIFICACIÓN

Es común escuchar que los métodos numéricos se utilizan por no disponer de soluciones analíticas para la mayoría de los problemas de la matemática aplicada. Por supuesto esto es verdad, pero es importante tener en cuenta que casi siempre las soluciones analíticas se utilizan discretizadas y/o truncadas. Generalmente es una pérdida de tiempo resolver un problema analíticamente para después obtener una aproximación de tal solución, en lugar de optar desde el principio por una solución numérica. Definir el análisis numérico no es tarea fácil y sobre esta materia existen todavía discrepancias, descritas por Trefethen en el Apéndice a su libro Trefethen y Bau (1997). La definición que propone Trefethen, muy cercana a la propuesta por Henrici desde 1964 en Henrici (1964), es la siguiente: El análisis numérico es el estudio de algoritmos para la solución de problemas de la matemática continua. Por matemática continua, Trefethen se refiere al análisis, real y complejo. Utiliza esta palabra como opuesta a discreta.

### 3. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN

#### Objetivos Generales.

- Solucionar numéricamente y aplicar la teoría concerniente al análisis de los métodos numéricos para los modelos analíticos que vienen de las ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales.

#### Objetivos Específicos.

- Resolver ecuaciones diferenciales de primer orden una vez se conoce un punto por el que pasa la curva solución.
- Solucionar sistemas de ecuaciones, ecuaciones de orden superior y problemas de valor en la frontera.
- Solucionar ecuaciones diferenciales parciales de tipo parabólico.
- Usar el computador como herramienta de cálculo para resolver problemas de cómputo y como medio audiovisual de alcance global
- Entender el error, la convergencia y la estabilidad de algoritmos estudiados y el estado de condicionamiento de problemas particulares.
- Solucionar ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales y no lineales numéricamente, usando herramientas tecnológicas

### 4. COMPETENCIAS



#### 4.1. Específicas

- Identificar y describir el comportamiento de las soluciones numéricas de un modelo matemático por medio de sistemas de ecuaciones de primer orden.
- Construir y solucionar numéricamente modelos matemáticos de tipo ingenieril, físico y/o matemático determinado por sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden.
- Utilizar el computador como herramienta para graficar y resolver problemas de sistemas ecuaciones diferenciales.

#### 4.2. Transversales

- Lee comprensivamente distintos tipos de textos, mediante la aplicación de estrategias comunicativas y lingüísticas.
- Se expresa oralmente usando apropiadamente el lenguaje científico.
- Elabora material escrito de diversos tipos con coherencia, claridad y precisión, reconociendo la intención comunicativa y el público al que va dirigido.
- Comprende las ideas principales de textos en inglés estándar en situaciones conocidas de trabajo y de estudio.
- Analiza, modela y elabora diferentes representaciones de una situación problema e identifica alternativas de solución y sustenta su selección con criterio profesional.
- Busca, analiza y procesa información especializada obtenida por medio de la Internet para incorporarla en la ejecución de tareas específicas.
- Emplea el computador para producir material en diferentes formatos (texto, gráficos, videos, hipertextos).
- Utiliza ética y responsablemente las tecnologías de la información y la comunicación.
- Reconoce su responsabilidad profesional y personal en la sociedad, y la dimensión estética y funcional en las diversas manifestaciones de las culturas humanas.
- Analiza y propone estrategias de trabajo en equipo para enfrentar una situación o resolver conflictos en el grupo
- Reconoce dilemas y situaciones asociadas a problemas contemporáneos (ambientales, sociales, culturales, económicos), adopta una actitud tolerante y conciliadora proponiendo soluciones a estos.

### 5. CONTENIDOS



✓ **Módulo de aprendizaje N° 1. SOLUCION NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS**

**Métodos basados en aproximar la derivada: Método de Euler-Cauchy**

- Método de Euler
- Definición del método de Euler
- Análisis de errores del método de Euler
- Análisis de errores asintóticos
- Estabilidad numérica
- Acumulación de error de redondeo
- Problemas
- Sistemas de ecuaciones diferenciales
- Ecuaciones diferenciales de orden superior
- Métodos numéricos para sistemas
- Problemas
- El método de Euler hacia atrás y el método trapezoidal
- El método de Euler hacia atrás
- El método trapezoidal
- Problemas
- Métodos de Taylor y Runge – Kutta
- Métodos de Taylor
- Métodos de Runge – Kutta
- Un marco general para los métodos explícitos de Runge-Kutta
- Convergencia, estabilidad y error asintótico
- Predicción y control de errores
- Métodos de Runge – Kutta – Fehlberg
- Métodos implícitos de Runge – Kutta
- Métodos de colocación de dos puntos
- Problemas

✓ **Módulo de aprendizaje N° 3. MÉTODOS DE MULTIPASOS PARA ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS**

**Métodos multipasos basados en la fórmula de cuadratura**

- Métodos de Adams-Bashforth
- Métodos de Adams-Moulton
- Problemas
- Análisis de error general para métodos de varios pasos
- Error de truncamiento
- Convergencia
- Un análisis de error general
- Teoría de la estabilidad
- Estabilidad relativa y estabilidad débil
- Problemas
- Consistencia, convergencia y estabilidad de los métodos de diferencias
- Problemas de valor en la frontera y de autovalores

✓ **Módulo de aprendizaje N° 2. MÉTODOS DE DIFERENCIAS PARA ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES**

- Ecuación del calor
- Teoría general, consistencia, convergencia y estabilidad



## 6. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

La metodología de este curso se centra en el trabajo de docencia directa y en el trabajo independiente realizado por el estudiante.

El curso se desarrollará de la siguiente manera:

- ☒ Docencia Directa: Clases magistrales, talleres y tutorías.
- ☒ El trabajo independiente del estudiante: Lecturas, realización de talleres, solución de problemas, preparación de exposiciones, revisión bibliográfica y otros.

## 7. ACTIVIDADES Y PRÁCTICAS

- Resolución de ejercicios y problemas en clase con la orientación del docente.
- Exposición de temas por parte de los alumnos con apoyo y asesoría del profesor.
- Lecturas de artículos y textos relacionados con la temática del curso.
- Realización de talleres en clase con el acompañamiento del docente.
- Uso del computador para graficar, realizar cálculos numéricos y análisis de datos.

## 8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS

De acuerdo con el reglamento estudiantil vigente en la Universidad de Córdoba, cada nota parcial se obtendrá de la siguiente manera:

⇒ Trabajo y/o talleres	30%
⇒ Exámenes cortos	30%
⇒ Examen acumulativo	40 %

La nota definitiva se obtiene haciendo el promedio aritmético de las notas parciales.

## 9. BIBLIOGRAFÍA



**PLAN DE CURSO**

**9.1. Bibliografía en Castellano**

- ISSACSON, E., KELLER, H. Y BISHOP, H., Analysis of numerical methods, Wiley, New York, 1996.

**9.2. Bibliografía en inglés**

- KINCAID, D. AND CHENEY, W., Numerical analysis: Mathematical of scientific computing, Brooks/Cole, Pacific Grove, CA, 1996.
- ATKINSON, K. AND HAN, W., Elementary numerical análisis, 3rd Edition, Wiley, New York, 2004.
- AMES, W., Numerical methods for partial differential equations, 3rd Edition, Academic Press, New York, 1992
- STOER, J. AND BULIRSCH, R., Introduction to numerical analysis, Springer-Verlag, New York, 1980.

**9.3. Base de datos**

- MathSciNet
- JSTOR
- ScienceDirect
- Scopus