

| | | | | |
|---|--|----------------------|-----------------------------|--------------------------|
|  | FORMATO PROPUESTA DE DESARROLLO PROGRAMA DE CURSO | | | |
| | CODIGO: FO-M-DC-05-01 | VERSION: 2 | FECHA: 2010-04-19 | PAGINA: 1 de 2 |

| | | | | |
|--|------------------------|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1. IDENTIFICACIÓN | | | | |
| Nombre de la Asignatura ECUACIONES DIFERENCIALES | | Código 72020403 | Área Ciencias Básicas | |
| Naturaleza Teórico-Práctica | No de Créditos 3 | TP Trabajo Presencial 3 | TD Trabajo Dirigido 2 | TI Trabajo Independiente 4 |
| Semestre Cuarto | Duración 80 horas | Habilitable SI | Homologable SI | Validable SI |
| PRE-REQUISITO: N/A | | | | |
| 2. JUSTIFICACIÓN | | | | |
| <p>El estudio de las ecuaciones diferenciales es una hermosa aplicación de las ideas y procedimientos del cálculo a nuestra vida cotidiana. El cálculo fue desarrollado básicamente para que los principios que gobiernan muchos fenómenos pudieran ser expresados en el lenguaje de las ecuaciones diferenciales. Este seminario lo abordamos con varias metas en frente. En primer lugar, el énfasis tradicional en Ardiles y procedimientos especializados para resolver ecuaciones diferenciales ya no es apropiado, dada la tecnología disponible. En segundo lugar, muchas de las ecuaciones diferenciales más importantes no son lineales y los procedimientos numéricos y cualitativos son más efectivos que los analíticos en estos casos. Finalmente, el curso de ecuaciones diferenciales es uno de los pocos cursos donde es posible dar a los estudiantes una breve visión de la naturaleza de la investigación matemática contemporánea.</p> | | | | |
| 3. COMPETENCIAS | | | | |
| 3.1 Competencias Generales | | | | |
| Hacer correctamente la formulación de ecuaciones diferenciales y la interpretación de sus soluciones desde el punto de vista cualitativo | | | | |
| 3.2 Competencias Específicas | | | | |
| ✓ Resolver ecuaciones diferenciales por los méritos cualitativos y numéricos. | | | | |

| | | | | |
|---|--|----------------------|-----------------------------|--------------------------|
|  | FORMATO PROPUESTA DE DESARROLLO PROGRAMA DE CURSO | | | |
| | CODIGO: FO-M-DC-05-01 | VERSION: 2 | FECHA: 2010-04-19 | PAGINA: 2 de 2 |

4. OBJETIVOS

- Proporcionar el uso de las técnicas: analíticas, cualitativas y numéricas.
- Resolver sistemas de ecuaciones diferenciales por los métodos cualitativos y numéricos.
- Usar la forma algebraica y geométrica del campo vectorial para dar la solución general de los sistemas autónomos.
- Entender los procedimientos matemáticos usados para estudiar las ecuaciones de segundo orden y los sistemas no autónomos.
- Combinar los procedimientos lineales, analíticos y geométricos con algunas técnicas cualitativas para estudiar los sistemas autónomos.
- Entender el procedimiento analítico denominado transformado de Laplace para solucionar ciertas ecuaciones diferenciales
- Controlar los errores en las aproximaciones numéricas de soluciones de problemas de valor inicial.
- Estar en capacidad de resolver Sistemas Dinámicos, Discretos o Ecuaciones en Diferencia.

5. CONTENIDO TEMÁTICO Y ANÁLISIS DE CRÉDITOS

Contenido temático (incluir las practicas)

UNIDAD 1. Ecuaciones diferenciales de primer orden

- 1.1 Modelación por medio de ecuaciones diferenciales
- 1.2 Procedimientos analíticos: separación de variables
- 1.3 Procedimiento Cualitativo: Campos de pendientes
- 1.4 Técnica numérica; método de Euler
- 1.5 Existencia y unicidad de soluciones
- 1.6 Equilibrio y línea de fase
- 1.7 Bifurcaciones
- 1.8 Ecuaciones diferenciales lineales 1.9 Cambios de variable

Laboratorios para el capítulo 1

UNIDAD 2. Sistemas de primer orden

- 2.1 Modelación por medio de sistemas
- 2.2 Geometría de sistemas
- 2.3 Métodos analíticos para sistemas especiales
- 2.4 Métodos de Euler para sistemas
- 2.5 Ecuaciones de Lorenz

Laboratorio para el capítulo 2

| | | | | |
|---|--|----------------------|-----------------------------|--------------------------|
|  | FORMATO PROPUESTA DE DESARROLLO PROGRAMA DE CURSO | | | |
| | CODIGO: FO-M-DC-05-01 | VERSION: 2 | FECHA: 2010-04-19 | PAGINA: 3 de 2 |

UNIDAD 3. Sistemas lineales

- 3.1 Propiedades de los sistemas lineales y el principio de linealidad
- 3.2 Soluciones de línea recta
- 3.3 Planos fase para sistemas con eigenvalores reales
- 3.4 Eigenvalores complejos
- 3.5 Casos especiales: Eigenvalores repetidos y cero
- 3.6 Ecuaciones lineales de segundo orden
- 3.7 El plano traza-determinante
- 3.8 Sistemas lineales tridimensionales

Laboratorio para el capítulo 3

UNIDAD 4. Forzamiento y resonancia

- 4.1 Osciladores armónicos forzados
- 4.2 Forzamiento senoidal
- 4.3 Forzamiento no amortiguado y resonancia
- 4.4 Amplitud y fase de estado permanente
- 4.5 El puente del estrecho de Tacoma

Laboratorio para el capítulo 4

UNIDAD 5. Sistemas no lineales

- 5.1 Análisis de punto de equilibrio
- 5.2 Análisis cualitativo
- 5.3 Sistemas Hamiltonianos
- 5.4 Sistemas disipativos
- 5.5 Sistemas no lineales en tres dimensiones
- 5.6 Forzamiento periódico de sistemas no lineales y caos

Laboratorio para el capítulo 5

UNIDAD 6. Transformadas de Laplace

- 6.1 Transformada de la Place
- 6.2 Funciones discontinuas
- 6.3 Ecuaciones de segundo orden
- 6.4 Funciones delta y forzamiento de impulso
- 6.5 Convoluciones
- 6.6 Teoría cualitativa de las transformadas de la Place

Laboratorio para el capítulo 6

UNIDAD 7. Métodos numéricos

- 6.7 Errores numéricos en el método de Euler

| | | | | |
|---|--|---------------|----------------------|-------------------|
|  | FORMATO PROPUESTA DE DESARROLLO PROGRAMA DE CURSO | | | |
| | CODIGO: FO-M-DC- 05-01 | VERSION: 2 | FECHA: 2010-04-19 | PAGINA: 4 de 2 |

- 6.8 Cómo mejorar el método de Euler
- 6.9 El método de Runge-kutta
- 6.10 Los efectos de la aritmética finita

Laboratorio para el capítulo 7

UNIDAD 8. Sistemas dinámicos discretos

- 6.11 La ecuación logística
- 6.12 Puntos fijos y puntos periódicos
- 6.13 Bifurcaciones
- 6.14 Caos
- 6.15 Caos en el sistema de Lorenz

Laboratorio para el capítulo 8

Análisis de Créditos

| TEMAS | TRABAJO PRESENCIAL | TRABAJO DIRIGIDO | TRABAJO INDEPENDIENTE |
|--|--------------------|------------------|-----------------------|
| Ecuaciones diferenciales de primer orden | 5 | 3 | 6 |
| Sistemas de Primer orden | 8 | 3 | 8 |
| Sistemas Lineales | 8 | 5 | 8 |
| Forzamiento y resonancia | 6 | 5 | 8 |
| Sistemas no lineales | 8 | 5 | 8 |
| Transformada de la Place | 5 | 3 | 8 |
| Métodos numéricos | 4 | 5 | 10 |
| Sistemas dinámicos discretos | 4 | 3 | 8 |
| TOTAL DE HORAS DEL CURSO | 48 | 32 | 64 |
| TOTAL CRÉDITOS | 3 | | |

6. Estrategias Metodológicas

La metodología planteada, se establece semestralmente de común acuerdo entre los estudiantes y el docente (Acuerdo Pedagógico), en relación con los siguientes momentos:

Trabajo presencial:

Este componente se desarrollará de manera magistral mediante charlas y exposiciones, en las cuales se fundamentarán los conceptos teóricos del curso.

Trabajo dirigido:

| | | | | |
|---|--|----------------------|-----------------------------|--------------------------|
|  | FORMATO PROPUESTA DE DESARROLLO PROGRAMA DE CURSO | | | |
| | CODIGO: FO-M-DC-05-01 | VERSION: 2 | FECHA: 2010-04-19 | PAGINA: 5 de 2 |

Este momento de aprendizaje será empleado para el desarrollo de ejercicios prácticos que permitan generar en el estudiante competencias para la solución de problemas reales mediante el uso de algoritmos.

Trabajo independiente:

Se requiere que el estudiante resuelva y profundice los conceptos explorados en el curso, igualmente el trabajo independiente debe permitir generar un espacio en el cual el estudiante resuelve problemas reales de manera independiente permitiendo encontrar posibles dificultades que deberán ser resueltas en los momentos de trabajo dirigido y presencial.

7. RECURSOS. Bibliografía, revistas especializadas, salas especializadas

8. EVALUACIÓN

70%: Se harán entre 4 y 5 evaluaciones individuales escritas

30%: Una evaluación individual escrita

9. BIBLIOGRAFÍA

Paul Blanchard, Rober L. Devaney, Glen R. Hall.

“Ecuaciones diferenciales” Boston University Editorial: International Thompson editores, 1999.

Simons, George F: Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas. Editorial MC Graw – Hill 1993.

Zill Dennis G: Ecuaciones diferenciales con aplicaciones. Sexta ediciones Grupo editorial iberoamericana 1998.

R.K Nagle, E.B Saff: Fundamentos de ecuaciones diferenciales. Segunda edición. Addison-wesley Iberoamérica 1992.

David Lomen, David Lovelock: Ecuaciones diferenciales a través de gráficas, modelos y datos.