



**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
FACULTAD DE INGENIERIA**

**SYLLABUS**

**PROYECTO CURRICULAR: INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**NOMBRE DEL DOCENTE:**

**ESPACIO ACADÉMICO (Asignatura): CIBERNÉTICA**

**CUALITATIVA II**

**Obligatorio ( X ) : Básico ( X ) Complementario ( )**

**Electivo ( ) : Intrínsecas ( ) Extrínsecas ( )**

**CÓDIGO: 432**

**NUMERO DE ESTUDIANTES: 20**

**GRUPO:**

**NÚMERO DE CREDITOS: Tres ( 3 )**

**TIPO DE CURSO: TEÓRICO PRACTICO TEO-PRAC: X**

*Alternativas metodológicas:*

*Clase Magistral (x), Seminario ( ), Seminario – Taller ( ), Taller ( ), Prácticas ( ), Proyectos tutoriados (x), Otro: \_\_\_\_\_*

**HORARIO:**

**DÍA**

**HORAS**

**SALÓN**

**I. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO**

**ÁREA: PROFESIONALIZACIÓN**

La existencia de este espacio académico se justifica en la importancia que tiene la cibernética por ser una ciencia interdisciplinaria, que está ligada al estudio de los sistemas autoregulados.

La cibernética emplea muchas herramientas formales de la ciencia, proporcionando instrumentos con los cuales se puede describir de manera objetiva (cualitativa y cuantitativa) el comportamiento de los sistemas.

Este espacio académico se formula como un complemento de las asignaturas de cibernética I, II y III, donde se realizan análisis y simulaciones de sistemas dinámicos no lineales.

Para el adecuado desarrollo del curso, el estudiante necesita tener un buen manejo de los temas vistos en Cibernética I, II, III y Cibernética Cualitativa I.

Adicional a los conceptos teóricos al estudiante se le suministran conocimientos prácticos sobre la utilización de herramientas computacionales que permiten analizar de forma cualitativa como cuantitativa los modelos vistos en clase.

## II. PROGRAMACIÓN DEL CONTENIDO

### OBJETIVO GENERAL

Profundizar en el análisis, simulación de sistemas no lineales y sistemas caóticos, y hacer una introducción en el estudio de fractales.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aprender a analizar sistemas con oscilaciones de relajación y sistemas débilmente no lineales.
- Adquirir destrezas para analizar los diferentes tipos de bifurcaciones que se pueden presentar en los sistemas no lineales bidimensionales.
- Conocer las características de sistemas caóticos.
- Conocer las características de los fractales, estudiar dimensión fractal y transformaciones afines, analizando diferentes fractales como: el conjunto de Cantor, la curva de Koch y el triángulo de Sierpinski.

### • COMPETENCIAS DE FORMACIÓN

**Generales:** Se espera que a través del curso el estudiante desarrolle competencias genéricas instrumentales para la resolución de problemas y también adquiera capacidad de análisis y síntesis, entendidas como la destreza de identificar, analizar, definir y sintetizar los elementos significativos que constituyen un problema para resolverlo con criterio y de forma efectiva.

**Específicas:** Al finalizar el curso el estudiante:

1. Utiliza y diseña aplicaciones computacionales que permitan realizar simulaciones de sistemas no lineales (procedimental).

2. Identifica las características asociadas a sistemas no lineales y a sistemas caóticos (cognitiva).
3. Implementa y analiza diferentes fractales, (procedimental).
4. Interpreta y redacta documentación técnica, (expresiva y comunicativa).
5. Muestra pensamiento crítico y reflexivo, (investigativa).
6. Valora el trabajo autónomo, (axiológica).

#### **PROGRAMA SINTETICO**

1. Sistemas no lineales bidimensionales y sus bifurcaciones, (11 semanas).
2. Sistemas caóticos, (3 semanas).
3. Fractales, (2 semanas).

#### **PROGRAMA**

1. Sistemas con oscilaciones de relajación y sistemas débilmente no lineales.
2. Bifurcaciones en sistemas no lineales bidimensionales.
3. Características de los sistemas caóticos
4. Sistema de Lorenz.
5. Características de los fractales, dimensión fractal y transformaciones afines.

### **III. METODOLOGÍA PEDAGÓGICA Y DIDÁCTICA**

El curso metodológicamente requiere que el estudiante realice la lectura previa de cada tema de clase. El docente expondrá y aclarará los temas centrales de la problemática, utilizando como ayuda didáctica el tablero, el texto y las guías de clase. Cada tema estará acompañado de una explicación y ejemplos de aplicación suficientes de manera que aclaren el porqué de los conceptos teóricos dados. Se buscará una alta participación de los estudiantes a través de talleres individuales y grupales realizados en la clase y fuera de ella, los cuales tendrán relación directa con algunos de los temas teóricos tratados en el curso, haciendo uso de la teoría y la tecnología. De igual forma se propone la realización de discusiones grupales en torno a problemas específicos. Se realizarán evaluaciones periódicas con el fin de llevar el seguimiento constante sobre los progresos y dificultades en el proceso formativo del estudiante. Los estudiantes podrán disponer de espacios para asesoría por parte del profesor en los casos que así lo requieran.

Tipo de Curso	Horas			Horas profesor/semana	Horas Estudiante/semana	Total Horas Estudiante/semestre	Créditos
	TD	TC	TA	(TD + TC)	(TD + TC +TA)	X 16 semanas	
Asignatura	4	2	6	6	12	192	3

**Trabajo Presencial Directo (TD):** Trabajo de aula con plenaria de todos los estudiantes.

**Trabajo Mediado Cooperativo (TC):** Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes.

**Trabajo Autónomo (TA):** Trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca, laboratorio, etc.

#### IV. RECURSOS

**Medios y Ayudas:** El curso requiere de espacio físico (aula de clase), recurso docente, recursos informáticos (software de simulación y programación), recursos bibliográficos (revistas especializadas), retroproyector, videobeam, computadores (salas).

**Prácticas específicas:** Prácticas en MATLAB® sobre implementación de estrategias de control empleando lógica booleana, lógica difusa, redes neuronales y sistemas neuro-difusos. También se realizan prácticas de sintonía de controladores empleando técnicas de optimización bio-inspiradas.

#### BIBLIOGRAFÍA

#### TEXTOS GUÍAS

- STROGATZ Steven H., Nonlinear Dynamics and Chaos With Applications to Physics, Biology, Chemistry and Engineering, Addison-Wesley Publishing Company, 1994.
- KHALIL Hassan K. Nonlinear Systems. Prentice Hall, 1996. 734p.
- VIDYASAGAR M. Prentice Hall, 1993. 498p.

#### TEXTOS COMPLEMENTARIOS

- OGATA Katsuhiko. Ingeniería de Control Moderno. México. Prentice-Hall Hispanoamericana S.A., 1988. 902p.
- BARNSELY Michael. Fractals Everywhere. Academic Press Inc, 1988. 394p.

#### REVISTAS

- IEEE Control Systems Magazine.

- IEEE Transactions on Automatic Control.
- IEEE Transactions on Control Systems Technology.
- IEEE Transactions on Computers.

#### DIRECCIONES DE INTERNET

- <http://www.ieee.org.co/portal/>
- <http://www.ieeecss.org/>
- [http://ib.cnea.gov.ar/~control2/Links/Tutorial\\_Matlab\\_esp/SSpitch.html](http://ib.cnea.gov.ar/~control2/Links/Tutorial_Matlab_esp/SSpitch.html).

#### V. ORGANIZACIÓN / TIEMPOS

##### **Espacios, Tiempos, Agrupamientos:**

El espacio académico contempla horas de trabajo directo, trabajo colaborativo y trabajo autónomo; las temáticas se desarrollarán por unidades programadas por semana; el trabajo directo se realizará a partir de exposiciones del docente, que permitan el planteamiento de problemas y su posible solución práctica. Las prácticas en laboratorio (trabajo colaborativo), serán abordadas grupalmente y desarrollarán temáticas y/o el tratamiento de problemas previamente establecidos, con el acompañamiento del docente. El estudiante desarrollará el trabajo autónomo de acuerdo con criterios previamente establecidos en términos de contenidos temáticos y problemas planteados; las revisiones de avances y solución a preguntas se realizarán vía Internet.

#### VI. EVALUACIÓN

	TIPO DE EVALUACIÓN	FECHA	PORCENTAJE
<b>PRIMERA NOTA</b>	Taller de ejercicios.	Semana 3	11%
	Taller de ejercicios.	Semana 6	10%
	Parcial escrito.	Semana 6	14%
<b>SEGUNDA NOTA</b>	Taller de ejercicios.	Semana 9	11%
	Taller de ejercicios.	Semana 14	10%
	Parcial escrito.	Semana 14	14%
<b>EXAM. FINAL</b>	Examen final.	Semana 18	30%

**ASPECTOS A EVALUAR DEL CURSO**

1. Evaluación del desempeño docente.
2. Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes en sus dimensiones: individual/grupo, teórica/práctica, oral/escrita.
3. Autoevaluación realizada por el docente considerando el desempeño de los estudiantes y el cumplimiento del programa.
4. Coevaluación del curso la cual se puede realizar de forma oral y/o escrita entre los estudiantes y docente.

**DATOS DEL DOCENTE****NOMBRE:****PREGRADO:****POSTGRADO:****ASESORIAS: FIRMA DE ESTUDIANTES**

<b>NOMBRE</b>	<b>FIRMA</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>FECHA</b>
1.			
2.			
3.			

**FIRMA DEL DOCENTE**

FECHA DE ENTREGA: \_\_\_\_\_

