



**TEORÍA DE CONTROL**  
**PROGRAMA ANALÍTICO**

PLAN DE ESTUDIOS	2008
ORDENANZA CSU. N°	1150
HORAS/AÑO:	96
OBLIGATORIA	X
ELECTIVA	
ANUAL	
PRIMER CUATRIMESTRE	
SEGUNDO CUATRIMESTRE	X
NIVEL / AÑO	4°
HORAS CÁTEDRA SEMANALES	6

**OBJETIVOS**

**OBJETIVO GENERAL**

- Comprender la Teoría de Control Automático.
- Aplicar las Herramientas Analíticas, Gráficas y de Simulación de la Teoría de Control Automático.
- Modelar Sistemas Lineales, y en Fase de Síntesis, identificar el Tipo de Control a emplear en el Modelado en base a especificaciones deseadas de Comportamiento Dinámico y en Régimen Permanente.
- Aplicar Criterios de Optimización.
- Diseñar un Algoritmo Computacional que lo ejecute.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

**OBJETIVOS DE LA UT N° 1. ANÁLISIS DE PROCESOS DINÁMICOS**

Brindar un marco conceptual y matemático para analizar las características de un proceso dinámico.

**OBJETIVOS DE LA UT N° 2. ANÁLISIS DE SISTEMAS REALIMENTADOS**

Brindar un marco conceptual y matemático para analizar la dinámica de sistemas realimentados, y brindar nociones acerca de la síntesis de la dinámica de un controlador.

**OBJETIVOS DE LA UT N° 3. CONTROL AUTOMÁTICO**

Se analiza la utilidad de la realimentación artificial en distintos escenarios, y la forma de sintetizarla.





#### OBJETIVOS DE LA UT N° 4. ASPECTOS TECNOLÓGICOS

Aportar elementos para comprender la realidad tecnológica de los sistemas de control automático y su interacción con otros sistemas de información.

#### OBJETIVOS DE LA UT N° 5. CONTROL DIGITAL

Comprender los aspectos asociados a la implementación de controladores en tiempo discreto, y en particular mediante procesadores digitales.

### CONTENIDOS

#### CONTENIDOS SINTÉTICOS

- Modelado de Sistemas de Control
- Análisis de la Respuesta de los Sistemas de Control
- Función de Transferencia
- Respuesta Temporal y su Relación con el Diagrama Cero Polar
- Diagramas en Bloque
- Error en Régimen Permanente, Tipo de Sistemas
- Régimen Transitorio, Estabilidad Absoluta y Relativa
- Modelado en Variable de Estado
- Controlabilidad y Observabilidad
- Sistemas de Control Discretos
- Estabilidad de Sistemas Muestreados
- Sistemas de Control Industrial Basados en Computadoras

#### CONTENIDOS ANALÍTICOS

##### UNIDAD TEMÁTICA N° 1. ANÁLISIS DE PROCESOS DINÁMICOS

- 1.- Introducción
- 2.- Modelado
- 3.- Análisis en el Espacio de Estado
- 4.- Linealización y Solución con Transformada de Laplace
- 5.- Análisis de la Función de Transferencia
- 6.- Análisis de Respuesta en Frecuencia
- 7.- Muestreo y Análisis en Tiempo Discreto

TIEMPO ASIGNADO: 36 HORAS

##### UNIDAD TEMÁTICA N° 2. ANÁLISIS DE SISTEMAS REALIMENTADOS

- 1.- Efectos de la Realimentación y Análisis en Estado Estacionario
- 2.- Lugar de Raíces
- 3.- Criterio de Estabilidad de Nyquist
- 4.- Respuesta en Frecuencia de Lazo Cerrado

TIEMPO ASIGNADO: 18 HORAS

##### UNIDAD TEMÁTICA N° 3. CONTROL AUTOMÁTICO

- 1.- Motivación
- 2.- Definición de Requerimientos
- 3.- Control PID
- 4.- Compensadores SISO
- 5.- Realimentación de Estado

TIEMPO ASIGNADO: 30 HORAS

##### UNIDAD TEMÁTICA N° 4. ASPECTOS TECNOLÓGICOS

- 1.- Instrumentación
- 2.- Controladores





3.- Sistemas SCADA  
TIEMPO ASIGNADO: 6 HORAS

**UNIDAD TEMÁTICA N° 5. CONTROL DIGITAL**

1.- Análisis en tiempo discreto  
2.- Algoritmos de control digital  
TIEMPO ASIGNADO: 6 HORAS

**BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA**

TITULO	AUTOR	EDITORIAL	AÑO DE EDICIÓN /ISBN	EJEM. DISP.
Ingeniería de Control Moderna	Kastuhiko Ogata	Prentice Hall	1993/ 968-880-234-4	-
Sistemas de Control Automático	Benjamin Kuo	Prentice Hall	1996/ 968-880-723-0	-

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

TITULO	AUTOR	EDITORIAL	AÑO DE EDICIÓN /ISBN	EJEM. DISP.
Sistemas de Control en Tiempo Discreto	Kastuhiko Ogata	Prentice Hall	1996/ 968-880-539-4	-
Sistemas de Control Moderno	R.Dorf & R.Bishop	Prentice Hall	2005/ 84-205-4401-9	-
Matemáticas Avanzadas para Ingeniería	P.V. O'Neil	CECSA	1994/ 968-26-1236-5	-
Applied Chaos Theory. A Paradigm for complexity	A.B.Cambel	Academic Press	1993/ 0-12-155940-8	-

**CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR**

**DESCRIPCIÓN**

El desarrollo del curso se realiza mediante dos clases semanales, durante el segundo cuatrimestre; a cargo del responsable de la materia.

A medida que se avanza en los contenidos se plantean trabajos prácticos cada quince días para resolución fuera de clase. Estos trabajos se orientan a la resolución de algún tipo de problemática abierta, pero orientada a la aplicación de los contenidos recientemente expuestos en las clases.

En cada semana se toma un cuestionario breve relacionado a los temas dictados en la semana previa.

**MODALIDAD DE LA ENSEÑANZA**

Las clases en general resultan de carácter expositivo. Esto es sin dudas contrario a una concepción constructivista del aprendizaje, pero se motiva en las limitaciones en cuanto a personal docente y facilidades edilicias disponibles.





Entendemos que mediante la mera exposición; el alumno, que debería ser un actor de primera línea en el proceso de aprendizaje, queda fuera del centro de atención. Si además los contenidos se presentan de forma abstracta (no significativa para el oyente), el alumno se transforma en un mero asistente y la exposición resulta en una pérdida de tiempo.

Por ello se busca promover su participación desarrollando las presentaciones entorno de problemas abiertos de ciencia e ingeniería; y se motiva al alumno para seguir la materia mediante cuestionarios semanales breves que se presentan como medio alternativo para la regularización de la cursada.

En un curso numeroso con una relación docentes/alumnos de 1/60, estos cuestionarios brindan un elemento de evaluación efectivo mientras se avanza en los contenidos de la materia. Los temas de cada cuestionario se anuncian al menos con una semana de anticipación.

Las clases en general se desarrollan comenzando por una síntesis de los temas de las clases previas. Luego se plantean las consignas necesarias para introducir los conceptos nuevos de la clase. Se busca que estas consignas surjan de necesidades reales propias de la ingeniería, aun cuando la temática a desarrollar sea de naturaleza abstracta.

Mediante el uso de proyector y herramientas de simulación se trata, según el tema expuesto, de estimular la interpretación de los conceptos desarrollados.

Cuando se trabaja sobre conceptos relativamente maduros, se plantean problemas al curso para avanzar de forma interactiva con los alumnos.

Se plantean además trabajos prácticos para que el alumno desarrolle fuera de clases. Estos se orientan a encontrar formas adecuadas de resolver problemas abiertos, y no ejercitar los procesos de cálculo.

### EVALUACIÓN

La herramienta fundamental de *evaluación* son los cuestionarios semanales y el análisis de la participación de los alumnos en la clase.

En cuanto a la *acreditación*; la regularización de la cursada se realiza mediante la aprobación del 80% de los cuestionarios semanales, o mediante dos exámenes parciales y sus correspondientes instancias de recuperatorios como forma alternativa.

La *aprobación* de la materia se realiza mediante un examen final de carácter teórico-práctico.

