

# Programa Analítico

## Matemática Superior

<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Sistemas de Información				
<b>Plan de Estudio:</b>	2008	<b>Área:</b>	Modelos		
<b>Dictado:</b>	Anual	<b>Nivel:</b>	Tercero	<b>Electiva:</b>	No
<b>Carga horaria Semanal en horas cátedra:</b>	04	<b>Carga horaria total de la asignatura en horas cátedra:</b>			128
<b>Horas cátedra de Teoría:</b>	02	<b>Horas de práctica:</b>			02

### **Detalle del programa analítico**

<b><u>Fundamentación de la asignatura:</u></b>	<p><i>La asignatura pertenece al área Modelos del plan de estudios. Comparte con las otras asignaturas del área, la función de proporcionar herramientas para producir, a partir de un modelo matemático de un sistema y su correspondiente implementación computacional, información destinada a describir, predecir, optimizar o controlar el desempeño de dicho sistema.</i></p> <p><i>Se tratan contenidos de Matemática, complementarios a los desarrollados en el ciclo de Formación Básica Homogénea de las carreras de Ingeniería de la U.T.N., que permiten profundizar el estudio de los sistemas dinámicos por medio de modelos matemáticos a la vez que aportan insumos necesarios para cumplimentar los objetivos de otras asignaturas del área y la carrera.</i></p>
<b><u>Objetivos:</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>-Afianzar el estudio del comportamiento de sistemas dinámicos por medio de modelos matemáticos, enfatizando los sistemas dinámicos lineales discretos y continuos.</i></li> <li><i>-Brindar los recursos necesarios, ya sea por medio de procedimientos analíticos o de métodos numéricos computacionales, para obtener soluciones que puedan resolver satisfactoriamente estos modelos.</i></li> <li><i>- Proporcionar conceptos y procedimientos necesarios para el tratamiento de señales y el control de sistemas.</i></li> </ul>

## **CONTENIDOS**

### **Unidad temática N° 1:** : Análisis de Fourier

**Eje Conceptual:** Modelado matemático de señales y sistemas oscilatorios.

**Objetivo:** *Proporcionar conceptos y procedimientos para el modelado de señales y sistemas oscilatorios mediante la serie de Fourier y la transformada de Fourier.*

**Temas:**

Series de funciones.  
Representación de señales periódicas como combinación lineal de armónicas.  
Serie de Fourier.  
Frecuencia y dominio temporal.  
Integral y transformada de Fourier.  
Transformada discreta de Fourier.  
Espectro de potencia.  
Aplicaciones y uso de utilitarios.

---

### **Unidad temática N° 2:** Modelos matemáticos de sistemas dinámicos

**Eje Conceptual:** Modelos matemáticos y modelado matemático de sistemas dinámicos.

**Objetivo:** *Discutir el proceso de la construcción de modelos matemáticos y su rol tanto en la ciencia y la tecnología, como en la toma de decisiones en sectores productivos o de servicios. Ejemplificar con diferentes modelos simples de sistemas dinámicos.*

**Temas:**

Origen de los modelos. Modelado matemático en la ciencia.  
Componentes de los modelos matemáticos. El proceso de modelado.  
Sistemas dinámicos lineales continuos y discretos.  
Modelado por medio de ecuaciones diferenciales y ecuaciones en diferencias.  
Uso de utilitarios para la construcción y evaluación de modelos.  
Aplicaciones.

---

### **Unidad temática N° 3:** Modelado por medio de ecuaciones diferenciales.

**Eje Conceptual:** Sistemas unidimensionales. Sistemas Planos. Estabilidad.

**Objetivo:** *Modelar sistemas dinámicos en la recta y en el plano e introducir la teoría cualitativa de ecuaciones diferenciales.*

**Temas:**

Modelado mediante ecuaciones diferenciales.  
Trayectorias. Puntos fijos. Estabilidad.  
Soluciones periódicas. Ciclos límite.  
Ecuaciones de orden superior.  
Aplicaciones y uso de utilitarios.

**Unidad temática N° 4:** Soluciones explícitas de sistemas de ecuaciones diferenciales.

**Eje Conceptual:** Métodos analíticos para resolver sistemas de ecuaciones diferenciales.

**Objetivo:** *Proporcionar herramientas para la determinación de soluciones explícitas de sistemas de ecuaciones diferenciales, extendiendo los conceptos de la unidad anterior a sistemas más complejos. Al igual que en las unidades precedentes se pondrá énfasis en el desarrollo de diferentes modelos matemáticos.*

**Temas:**

Sistemas homogéneos con valores característicos reales.  
Sistemas homogéneos con valores característicos complejos.  
Estabilidad de los puntos fijos.  
Aplicaciones y uso de utilitarios.

**Unidad temática N° 5:** Resolución numérica de ecuaciones diferenciales y en diferencias.

**Eje Conceptual:** Métodos de resolución numérica para ecuaciones diferenciales. Condiciones de convergencia. Errores de aproximación.

**Objetivo:** *Presentar métodos numéricos usuales para la resolución de ecuaciones diferenciales para las cuales los métodos analíticos no dan respuesta.*

**Temas:**

Métodos numéricos. Errores de aproximación.  
Métodos de un paso. El método de Taylor.  
Error local y error global.  
El método de Euler y sus modificaciones.  
Métodos de Runge-Kutta.  
Métodos para ecuaciones en diferencias.  
Aplicaciones y uso de utilitarios.

**Unidad temática N° 6:** Transformada de Laplace.

**Eje Conceptual:** La transformada de Laplace como herramienta para el estudio de sistemas lineales continuos invariantes en el tiempo.

**Objetivo:** *Estudiar la transformada de Laplace como método operacional que permite transformar problemas de resolución de ecuaciones diferenciales lineales u otros relativos a sistemas lineales continuos en problemas de tipo algebraico.*

**Temas:**

Definición y propiedades de la transformada de Laplace. Transformada inversa.  
Solución de problemas de valores iniciales empleando la transformada de Laplace.  
Función de excitación continua por partes e impulsiva. Delta de Dirac.  
-La función respuesta al impulso.  
-Convolución en el dominio temporal y frecuencial.  
Aplicaciones y uso de utilitarios.

## **Unidad temática N° 7:** Transformada Z

**Eje Conceptual:** La transformada Z como herramienta para el estudio de sistemas lineales discretos invariantes en el tiempo.

**Objetivo:** *Estudiar la transformada Z como método operacional análogo, en el caso de los sistemas discretos, a la transformada de Laplace para el caso de los sistemas continuos.*

### **Temas:**

Transformada Z. Propiedades. Transformada inversa. Relación con la transformada de Laplace. Ecuaciones en diferencias lineales con coeficientes constantes. Solución mediante la Transformada Z. Aplicaciones y uso de utilitarios.

## **Bibliografía**

### **Básica:**

Glenn Ledder: Ecuaciones Diferenciales un enfoque de modelado, McGraw-Hill, 2006.

Steven Chapra, Raymond Canale: Métodos Numéricos, 5ta ed., McGraw-Hill, 2007.

Dennis Zill: Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado, Thomson Internacional, 2006.

### **Complementaria y para temas especiales:**

Katsuhito Ogata: Ingeniería de control moderna, 4ta ed., Pearson, 2003.

Katsuhito Ogata: Sistemas de control en tiempo discreto, 2da ed., Prentice Hall, 1996.

Alan Oppenheim, Alan Willsky: Señales y sistemas, Prentice Hall, 1998.

George Simmons, Steven Krantz: Ecuaciones Diferenciales, McGraw-Hill, 2007.

Steven Strogatz: Nonlinear Dynamics and Chaos, Westview, Cambridge, 1994.

David Arrowsmith: An introduction to Dynamical Systems. Cambridge University Press, New York, 1994.

Carlos D'Atellis: Introducción a los Sistemas no lineales de Control y sus Aplicaciones, Asociación argentina de Control Automático, Bs As, 1992.

Jay Forrester: Dinámica Industrial, El Ateneo, Bs As., 1981.

### **Referencias en Internet:**

[www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

[xxx.lanl.gov](http://xxx.lanl.gov)