



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

<b>SEÑALES Y SISTEMAS</b>		<b>1473</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	
Asignatura		Clave	Semestre	Créditos	
<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA</b>		<b>INGENIERÍA DE CONTROL</b>	<b>INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN</b>		
División		Departamento	Licenciatura		
<b>Asignatura:</b>		<b>Horas/semana:</b>		<b>Horas/semestre:</b>	
Obligatoria	<input checked="" type="checkbox"/>	Teóricas	<input type="text" value="3.0"/>	Teóricas	<input type="text" value="48.0"/>
Optativa	<input type="checkbox"/>	Prácticas	<input type="text" value="2.0"/>	Prácticas	<input type="text" value="32.0"/>
		Total	<input type="text" value="5.0"/>	Total	<input type="text" value="80.0"/>

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Matemáticas Avanzadas

**Seriación obligatoria consecuente:** Circuitos Eléctricos, Sistemas de Comunicaciones

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno integrará las técnicas fundamentales que facilitan la comprensión y el análisis de los sistemas lineales que se encuentran en el campo de las comunicaciones, el procesamiento de datos y el control.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Señales y sistemas	8.0
2.	Sistemas lineales e invariantes en el tiempo (SLI)	6.0
3.	Análisis de sistemas lineales e invariantes (SLI), continuos y discretos, mediante las transformaciones de Laplace y Z	8.0
4.	Fundamentos de modelado de sistemas físicos	10.0
5.	Características dinámicas de los sistemas continuos y discretos	10.0
6.	Respuesta en frecuencia	6.0
		-----
		48.0
	Actividades prácticas	32.0
		-----
	Total	80.0

**1 Señales y sistemas**

**Objetivo:** El alumno identificará la importancia de las señales, su clasificación y manipulación en ambos dominios del tiempo. Así como el concepto de sistema, su terminología, clasificación y propiedades para su aplicación en el área de la computación.

**Contenido:**

- 1.1 Señales continuas, discretas y digitales.
- 1.2 Señales periódicas y aperiódicas.
- 1.3 Señales de energía y de potencia finitas.
- 1.4 Suma y producto de señales.
- 1.5 Integral y derivada de una señal continua.
- 1.6 Sumatoria y diferencia hacia delante y hacia atrás de una señal discreta.
- 1.7 Escalamiento en la amplitud y en el tiempo.
- 1.8 Desplazamiento o traslación en el tiempo.
- 1.9 Trasposición.
- 1.10 Exponenciales reales y complejas en tiempo continuo y discreto.
- 1.11 Senoidales en tiempo continuo y discreto.
- 1.12 Pulso unitario.
- 1.13 Funciones singulares en tiempo continuo y discreto: impulso escalón y rampa.
- 1.14 Propiedades de los sistemas: linealidad, invariancia en el tiempo, causalidad y estabilidad externa.
- 1.15 Sistemas lineales, invariantes en el tiempo y causales.

**2 Sistemas lineales e invariantes en el tiempo (SLI)**

**Objetivo:** El alumno analizará los conceptos, características y formas de análisis fundamentales de los sistemas lineales e invariantes en el tiempo, continuos y discretos, para su aplicación en el área de las comunicaciones.

**Contenido:**

- 2.1 Respuesta de sistemas lineales e invariantes.
- 2.2 Respuestas libre, forzada, total, transitoria y permanente.
- 2.3 Suma/Integral de convolución, en formas analítica y gráfica y sus propiedades.
- 2.4 Concepto de respuesta al impulso.
- 2.5 Causalidad en términos de la respuesta al impulso.
- 2.6 Sistemas discretos de respuesta al impulso de duración finita y de duración infinita.
- 2.7 La estabilidad entrada/salida en términos de la respuesta al impulso.

**3 Análisis de sistemas lineales e invariantes (SLI), continuos y discretos, mediante las transformaciones de Laplace y Z**

**Objetivo:** El alumno integrará la solución y el análisis de sistemas lineales e invariantes en el dominio de la frecuencia, mediante las transformaciones de Laplace y Z.

**Contenido:**

- 3.1 La representación de los sistemas lineales e invariantes en tiempo continuo (SCLI) mediante la transformada de Laplace, a partir de la forma general de la ecuación diferencial lineal.
- 3.2 Función de transferencia de sistemas de tiempo continuo
- 3.3 La transformada Z: propiedades y transformadas comunes.
- 3.4 La representación de los sistemas lineales e invariantes de tiempo discreto (SDLI) mediante la transformada Z, a partir de la forma general de la ecuación en diferencias lineales.
- 3.5 Función de transferencia de sistemas en tiempo discreto
- 3.6 Polos y ceros de la función de transferencia y estabilidad entrada-salida.

**4 Fundamentos de modelado de sistemas físicos**

**Objetivo:** El alumno aplicará los conceptos y métodos clásicos para el modelado matemático de sistemas físicos.

**Contenido:**

- 4.1 Concepto de modelado.
- 4.2 Modelado de sistemas eléctricos.
- 4.3 Modelado de sistemas mecánicos.
- 4.4 Modelado de sistemas híbridos.
- 4.5 Introducción a la simulación de modelos de sistemas físicos.

**5 Características dinámicas de los sistemas continuos y discretos**

**Objetivo:** El alumno interpretará el comportamiento característico de los sistemas físicos a partir del concepto de respuesta escalón e impulso.

**Contenido:**

- 5.1 Sistemas de primer orden.
- 5.2 Sistemas de segundo orden.
- 5.3 Sistemas de orden superior.
- 5.4 Medidas de desempeño y los polos dominantes.
- 5.5 Obtención de respuestas mediante simulación.

**6 Respuesta en frecuencia**

**Objetivo:** El alumno aplicará las técnicas y criterios para el análisis de los sistemas físicos, utilizando los métodos de la respuesta en frecuencia.

**Contenido:**

- 6.1 Respuesta en estado senoidal permanente y concepto de la respuesta en frecuencia.
- 6.2 Representación de gráficas mediante las trazas logarítmicas de Bode y la traza polar de Nyquist.
- 6.3 Cálculo de la respuesta en frecuencia mediante simulación digital.

---

**Bibliografía básica**

**Temas para los que se recomienda:**

ERONINI, Umez <i>Dinámica de sistemas y control</i> México Thompson, 2001	Todos
MATA, Gloria, et al. <i>Análisis de sistemas y señales con cómputo avanzado</i> México UNAM, Facultad de Ingeniería, 2002	1, 2, 3
OPPENHEIM, A. V., et al. <i>Señales y sistemas</i> México Prentice Hall Hispanoamericana, 1998	1, 2, 3
RODRÍGUEZ RAMÍREZ, Francisco <i>Dinámica de sistemas</i> México Trillas, 1994	3, 4

SHEARER, Lowen, KULAKOWSKI, Bohdan, et al.  
*Dynamic modelling and control of engineering systems* 3, 4  
Englewood Cliffs  
Prentice Hall, 1997

**Bibliografía complementaria**

**Temas para los que se recomienda:**

CANNON, Robert  
*Dynamics of Physical Systems* 3, 4, 5  
New York  
McGraw-Hill, 1967

OGATA, Katsuhito  
*Dinámica de sistemas* 3, 4, 5  
México  
Pearson, 1988

WOODS, Robert, LAWRENCE, Kent  
*Modeling and Simulation of Dynamic Systems* 3, 4, 5  
Englewood Cliffs  
Prentice Hall, 1997