



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN**  
**CONTENIDO DE CURSO**  
**SEÑALES Y SISTEMAS**  
**TELG1001**

**A. IDIOMA DE ELABORACIÓN**

Español
---------

**B. DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El curso presenta una introducción a los conceptos generales de la representación de señales en sistemas continuos y discretos en el dominio del tiempo y frecuencia. Además, se analizan sistemas lineales e invariantes en el tiempo (LTI), mediante diagrama de bloques y uso de herramientas matemáticas como la convolución, transformada Z, series y transformada de Fourier.
---

**C. CONOCIMIENTOS PREVIOS DEL CURSO**

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener conocimientos de lenguaje de programación de alto nivel para ingeniería.</li> </ul> |
|--|

**D. OBJETIVO GENERAL**

Analizar el comportamiento de señales y sistemas empleando herramientas matemáticas, para la caracterización de la respuesta del sistema en tiempo continuo y discreto.
---

**E. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DEL CURSO**

El estudiante al finalizar el curso estará en capacidad de:

1	Representar señales en tiempo continuo y discreto mediante herramientas matemáticas.
2	Aplicar la operación integral o suma de la convolución para el cálculo de la respuesta impulso de sistemas LTI continuos y discretos respectivamente.
3	Determinar el espectro de frecuencia de una señal continua usando la transformada de Fourier.

**F. ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE**

Aprendizaje asistido por el profesor	✓
Aprendizaje cooperativo/colaborativo:	✓
Aprendizaje de prácticas de aplicación y experimentación:	✓
Aprendizaje autónomo:	✓

**G. EVALUACIÓN DEL CURSO**

Actividades de Evaluación	DIAGNÓSTICA	FORMATIVA	SUMATIVA
Exámenes			✓
Lecciones		✓	✓
Tareas		✓	
Proyectos			✓
Laboratorio/Experimental		✓	✓
Participación en Clase	✓		
Visitas			
Otras			

**H. PROGRAMA DEL CURSO**

<b>UNIDADES y SUBUNIDADES</b>	<b>Horas Docencia</b>
-------------------------------	-----------------------



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN**  
**CONTENIDO DE CURSO**  
**SEÑALES Y SISTEMAS**  
**TELG1001**

**H. PROGRAMA DEL CURSO**

<b>UNIDADES y SUBUNIDADES</b>	<b>Horas Docencia</b>
<b>1. Introducción a señales y sistemas</b>	6
1.1. Definición y clasificación de señales.	
1.2. Desplazamiento de fase y desplazamiento de tiempo de señales sinusoidales.	
1.3. Representación matemática de señales y suma de fasores.	
1.4. Representación espectral de señales.	
1.5. Series de Fourier, propiedades y su aplicaciones.	
1.6. Clasificación y representación matemática de sistemas.	
<b>2. Sistemas discretos en el tiempo</b>	4
2.1. Teorema de muestreo.	
2.2. Muestreo de señales sinusoidales.	
2.3. Efecto de aliasing en señales muestreadas.	
2.4. Espectro de una señal discreta.	
2.5. Conversión de discreto a continuo.	
<b>3. Filtros de respuesta finita al impulso (FIR)</b>	4
3.1. Sistemas discretos y filtros de media móvil.	
3.2. Filtro FIR y su respuesta al impulso unitario.	
3.3. Convolución de filtros FIR.	
3.4. Sistemas LTI en tiempo discreto.	
3.5. Propiedades de los sistemas LTI en tiempo discreto.	
3.6. Sistemas LTI en el tiempo discreto en cascada.	
<b>4. Análisis en frecuencia de sistemas discretos</b>	6
4.1. Respuesta sinusoidal de un sistema discreto.	
4.2. Propiedades de la respuesta en frecuencia de un sistema discreto.	
4.3. Sistemas LTI en cascadas en el tiempo discreto.	
4.4. Respuesta en frecuencia de filtros de media móvil.	
4.5. La transformada Z y sus propiedades.	
<b>5. Sistemas continuos en el tiempo</b>	6
5.1. Señales continuas y su respuesta al impulso.	
5.2. Sistemas LTI continuos en el tiempo.	
5.3. Respuesta al impulso de sistemas LTI continuos en el tiempo.	
5.4. Convolución de impulsos.	
5.5. Propiedades de los sistemas LTI continuos en el tiempo.	
<b>6. Análisis en frecuencia de sistemas continuos</b>	6
6.1. Respuesta en frecuencia de sistemas LTI continuos.	
6.2. Respuesta de señales sinusoidales.	
6.3. Clasificación de filtros ideales.	
6.4. Transformada de Fourier y sus propiedades.	
6.5. Espectro de la transformada de Fourier.	



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN**  
**CONTENIDO DE CURSO**  
**SEÑALES Y SISTEMAS**  
**TELG1001**

**I. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BÁSICA	1. Rao Deergha. (2018). Signals and Systems. (First edition). Switzerland: Birkhauser. ISBN-10: 3319686755, ISBN-13: 9783319686752
COMPLEMENTARIA	1. Steven T. Karris. (2012). Signals and Systems with MATLAB Computing and Simulink Modelling. (Fifth Edition). USA: Orchard Pubns. ISBN-10: 1934404233 2. Oppenheim, Alan V. & Willsky, Alan S. & Young, Ian T.. (1997). Signals and systems. (2 edition). USA: Prentice Hall. ISBN-10: 0138097313, ISBN-13: 9780138097318 3. Haykin, Simon S & Van Veen, Barry. (2007). Signals and systems. (2 edition). India: Wiley India Pvt. Limited. ISBN-10: 0471164747, ISBN-13: 9780471164746

**J. DESCRIPCIÓN DE UNIDADES**

**1. Introducción a señales y sistemas**

*Introducción a la unidad*

En esta unidad, se introducen conceptos relacionados a señales y sistemas como: clasificación, operaciones, propiedades básicas, representación de señales a través de series de Fourier y representación espectral.

*Subunidades*

1.1. Definición y clasificación de señales.
1.2. Desplazamiento de fase y desplazamiento de tiempo de señales sinusoidales.
1.3. Representación matemática de señales y suma de fasores.
1.4. Representación espectral de señales.
1.5. Series de Fourier, propiedades y su aplicaciones.
1.6. Clasificación y representación matemática de sistemas.

*Objetivos de Aprendizaje*

1.1. Representar matemáticamente señales y sistemas para el análisis en el dominio del tiempo y frecuencia.
---

*Actividades*

- 1.1. Trabajo autónomo
  - Revisión bibliográfica de la unidad.
  - Práctica usando software de simulación.
  - Resolución de problemas correspondientes a la unidad.
- 1.2. Taller
  - Desarrollo de problemas de aplicación de conceptos de la unidad.

*Otros Recursos*

- 1.1. (Laboratorio) Laboratorio de computación
  - Computadores con software de simulación.
- 1.2. (Proyector) Diapositivas de la unidad
  - Para presentar las diapositivas de cada unidad.

**2. Sistemas discretos en el tiempo**

*Introducción a la unidad*



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN**  
**CONTENIDO DE CURSO**  
**SEÑALES Y SISTEMAS**  
**TELG1001**

**J. DESCRIPCIÓN DE UNIDADES**

En esta unidad se estudia la conversión de señales continuas a discretas y conceptos relacionados al teorema de muestreo.

*Subunidades*

2.1. Teorema de muestreo.
2.2. Muestreo de señales sinusoidales.
2.3. Efecto de aliasing en señales muestreadas.
2.4. Espectro de una señal discreta.
2.5. Conversión de discreto a continuo.

*Objetivos de Aprendizaje*

2.1. Usar el teorema de muestreo para la adecuada discretización de un sistema continuo.
2.2. Analizar el comportamiento del espectro de una señal discreta para la identificación de las señales de aliasing.

*Actividades*

- 2.1. Trabajo autónomo  
Revisión bibliográfica de la unidad.  
Resolución de problemas correspondientes a la unidad.  
Representación y simulación de sistemas discretos usando software de simulación.
- 2.2. Taller  
Problemas de aplicación correspondiente a la unidad.

*Otros Recursos*

- 2.1. (Laboratorio) Laboratorio de computación  
Computadores con software de simulación.
- 2.2. (Proyector) Diapositivas de la unidad.  
Para presentar las diapositivas de cada unidad.

**3. Filtros de respuesta finita al impulso (FIR)**

*Introducción a la unidad*

Esta unidad introduce la representación de sistemas discretos y filtros de respuesta al impulso finito usando métodos como ecuaciones de diferencias, respuesta al impulso, diagrama de bloques y función de transferencia.

*Subunidades*

3.1. Sistemas discretos y filtros de media móvil.
3.2. Filtro FIR y su respuesta al impulso unitario.
3.3. Convolución de filtros FIR.
3.4. Sistemas LTI en tiempo discreto.
3.5. Propiedades de los sistemas LTI en tiempo discreto.
3.6. Sistemas LTI en el tiempo discreto en cascada.



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN**  
**CONTENIDO DE CURSO**  
**SEÑALES Y SISTEMAS**  
**TELG1001**

## J. DESCRIPCIÓN DE UNIDADES

### *Objetivos de Aprendizaje*

- |  |
|--|
| 3.1. Aplicar filtros de respuesta al impulso finito a un sistema para la eliminación de componentes indeseadas.                                      |
| 3.2. Analizar las propiedades de los sistemas lineales invariantes en el tiempo como una herramienta para la evaluación de la respuesta del sistema. |

### *Actividades*

- 3.1. Trabajo autónomo  
Revisión bibliográfica de la unidad.  
Resolución de problemas correspondientes a la unidad.  
Representación y simulación de problemas referentes a la unidad usando software de simulación.
- 3.2. Taller  
Resolución de problemas de aplicación de la unidad.

### *Otros Recursos*

- 3.1. (Laboratorio) Laboratorio de computación  
Computadores con software de simulación.
- 3.2. (Proyector) Diapositivas de la unidad  
Para presentar las diapositivas de cada unidad.

## 4. *Análisis en frecuencia de sistemas discretos*

### *Introducción a la unidad*

Esta unidad introduce el concepto de respuesta en frecuencia de sistemas discretos en el tiempo, filtros lineales invariantes, dado los cambios de magnitud y fase por todas las posibles sinusoides. Además, se estudia la transformada Z y sus propiedades en sistemas LTI.

### *Subunidades*

- |  |
|--|
| 4.1. Respuesta sinusoidal de un sistema discreto.                      |
| 4.2. Propiedades de la respuesta en frecuencia de un sistema discreto. |
| 4.3. Sistemas LTI en cascadas en el tiempo discreto.                   |
| 4.4. Respuesta en frecuencia de filtros de media móvil.                |
| 4.5. La transformada Z y sus propiedades.                              |

### *Objetivos de Aprendizaje*

- |   |
|---|
| 4.1. Esquematizar las componentes de frecuencia de un filtro digital para la correcta caracterización del comportamiento del sistema. |
| 4.2. Aplicar la transformada Z y sus propiedades para el análisis del comportamiento de sistemas LTI.                                 |



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN**  
**CONTENIDO DE CURSO**  
**SEÑALES Y SISTEMAS**  
**TELG1001**

**J. DESCRIPCIÓN DE UNIDADES**

*Actividades*

- 4.1. Trabajo autónomo  
Revisión bibliográfica de la unidad.  
Práctica usando software de simulación.  
Resolución de problemas correspondientes a la unidad.
- 4.2. Taller  
Resolución de problemas de aplicación correspondientes a la unidad.

*Otros Recursos*

- 4.1. (Laboratorio) Laboratorio de computación  
Computadores con software de simulación.
- 4.2. (Proyector) Diapositivas de la unidad.  
Para presentar las diapositivas de cada unidad.

**5. Sistemas continuos en el tiempo**

*Introducción a la unidad*

En esta unidad se presentan diferentes métodos de representación de sistemas continuos como son ecuaciones diferenciales, diagramas de bloques, respuesta al impulso. Además, se revisan conceptos de linealidad e invarianza en el tiempo de sistemas.

*Subunidades*

5.1. Señales continuas y su respuesta al impulso.
5.2. Sistemas LTI continuos en el tiempo.
5.3. Respuesta al impulso de sistemas LTI continuos en el tiempo.
5.4. Convolución de impulsos.
5.5. Propiedades de los sistemas LTI continuos en el tiempo.

*Objetivos de Aprendizaje*

5.1. Aplicar la integral de convolución entre la entrada y la respuesta al impulso de un sistema, usando el método gráfico o analítico, para la determinación de la salida del mismo
--

*Actividades*

- 5.1. Trabajo autónomo  
Revisión bibliográfica sobre la unidad.  
Representación y simulación usando software.
- 5.2. Taller  
Problemas de aplicación correspondiente a la unidad.

*Otros Recursos*

- 5.1. (Laboratorio) Laboratorio de computación  
Computadores con software de simulación.
- 5.2. (Proyector) Diapositivas de la unidad.  
Para presentar las diapositivas de la unidad.

**6. Análisis en frecuencia de sistemas continuos**

*Introducción a la unidad*



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN**  
**CONTENIDO DE CURSO**  
**SEÑALES Y SISTEMAS**  
**TELG1001**

**J. DESCRIPCIÓN DE UNIDADES**

En esta unidad se introduce el concepto de respuesta en frecuencia de sistemas continuos en el tiempo, dado los cambios de magnitud y fase por todas las posibles sinusoides. Además, se analizan las propiedades de la transformada de Fourier de diferentes señales no periódicas, así como su representación espectral.

*Subunidades*

6.1. Respuesta en frecuencia de sistemas LTI continuos.
6.2. Respuesta de señales sinusoidales.
6.3. Clasificación de filtros ideales.
6.4. Transformada de Fourier y sus propiedades.
6.5. Espectro de la transformada de Fourier.

*Objetivos de Aprendizaje*

6.1. Analizar el efecto de la respuesta en frecuencia de los sistemas LTI continuos sobre la señal entrante.
6.2. Aplicar la transformada de Fourier y sus propiedades para el análisis del comportamiento de señales en el dominio de la frecuencia.

*Actividades*

- 6.1. Trabajo Autónomo  
Revisión bibliográfica sobre la unidad.  
Resolución de problemas correspondientes a la unidad.  
Práctica usando software de simulación.
- 6.2. Taller  
Problemas de aplicación correspondientes a la unidad.

*Otros Recursos*

- 6.1. (Laboratorio) Laboratorio de Computación  
Computadores con software de simulación.
- 6.2. (Proyector) Diapositivas de la Unidad  
Presentación de las diapositivas de la unidad.

**K. RESPONSABLES DE LA ELABORACIÓN DEL CONTENIDO DE CURSO**

<b>Profesor</b>	<b>Correo</b>	<b>Participación</b>
VÁSQUEZ VERA LUIS FERNANDO	lfvasque@espol.edu.ec	Coordinador de materia
RAMOS SANCHEZ BORIS GABRIEL	bramos@espol.edu.ec	Colaborador
ALVAREZ VILLANUEVA MARIA ANTONIETA	aalvare@espol.edu.ec	Colaborador
KUONQUÍ GAÍNZA FRANKLIN ILLICH	fkuonqui@espol.edu.ec	Colaborador
SOTO VERA VERONICA ALEXANDRA	vsoto@espol.edu.ec	Colaborador