



**PROGRAMA DE ESTUDIO POR COMPETENCIAS**  
**SISTEMAS LINEALES Y SEÑALES**

**I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO**

<b>Espacio Educativo: Facultad de Ingeniería</b>						
<b>Licenciatura: Ingeniería en Electrónica</b> <b>Año de aprobación por el Consejo Universitario:</b>				<b>Área de docencia:</b> <b>Control</b>		
<b>Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno:</b>		<b>Fecha:</b>		<b>Programa elaborado por:</b> <b>Dr. Eduardo Rodríguez Ángeles</b> <b>Dr. Jorge Samuel Benítez Read</b>		<b>Programa revisado por:</b> <b>Ing. Juan Carlos Portillo Medina</b>
				<b>Fecha de elaboración:</b> <b>Septiembre de 2009</b>		
<b>Clave</b>	<b>Horas de teoría</b>	<b>Horas de práctica</b>	<b>Total de horas</b>	<b>Créditos</b>	<b>Tipo de curso</b>	<b>Núcleo de formación</b>
<b>L41136</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>Curso Teórico Práctico</b>	<b>Sustantivo Profesional</b>
<b>Unidad de Aprendizaje Antecedente:</b> <b>Ninguna</b>				<b>Unidad de Aprendizaje Consecuente:</b> <b>Control I</b>		
<b>Prerrequisitos:</b> <b>Cálculo Avanzado</b>						
<b>Programas educativos o espacios académicos en los que se imparte:</b> <b>Ingeniería en Electrónica</b>						



## **II. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA**

La unidad de aprendizaje Sistemas Lineales y Señales es parte fundamental del programa educativo de Ingeniería en Electrónica, el cual busca formar profesionistas con criterios ético-morales y conocimientos técnico-científicos, que les proporcionen herramientas metodológicas y congruentes, para desempeñarse eficientemente en el ámbito laboral del ingeniero en electrónica y para solucionar problemas del área de electrónica en beneficio de la sociedad.

Esta unidad de aprendizaje se aboca a la enseñanza de los fundamentos del análisis de señales y del análisis de sistemas continuos causales lineales invariantes en el tiempo (LIVT), por lo que requiere del conocimiento previo del álgebra, del cálculo de funciones de variable real y de variable compleja, y de geometría analítica para establecer y manejar los resultados teóricos del análisis de señales y sistemas, y requiere del uso de software (tal como MatLab y/o LabVIEW) para realizar prácticas de análisis de señales y de sistemas que corroboren los conocimientos teóricos y que brinden conocimientos prácticos del análisis de señales y de sistemas.

Dentro del área de electrónica se encuentra el campo del control, que comprende una amplia gama de conocimientos y que es bastante aplicado en la industria para el análisis y diseño de sistemas que operen bajo ciertas especificaciones deseadas. Además, el control, al igual que la mayoría de las disciplinas tecnológicas, cambia constante y rápidamente, por lo cual es una disciplina que se encuentra frecuentemente en la investigación. Por lo anterior, un Ingeniero en Electrónica debe tener una base sólida de conocimientos de control, para poder enfrentarse a los problemas de control actuales en la industria y en la investigación. Y a su vez, esta base en control está cimentada en el conocimiento de las características y del comportamiento de los sistemas, es decir en el análisis de los mismos y en el análisis de sus señales.

Por lo anterior, esta unidad de aprendizaje constituye una de las áreas clave para la formación del ingeniero en electrónica, ya que le proporcionará al discente los conocimientos elementales para el análisis de señales y de sistemas continuos lineales invariantes en el tiempo, mismos que son utilizados ampliamente en la industria y que serán aplicados en otras unidades de aprendizaje, no sólo del área de control sino también del área de comunicaciones, como son: Control I, Control II, Control Avanzado, Control de Procesos Industriales, y Filtrado de Señales.

Esta unidad de aprendizaje, debido a su carácter fundamental, a los conocimientos previos que requiere y a la vital importancia que tiene en la formación del ingeniero en electrónica, se encuentra ubicada, dentro del programa educativo de Ingeniería en Electrónica, dentro del núcleo sustantivo-profesional de formación en el área de conocimiento de Control, es un curso de carácter obligatorio y de tipo teórico-práctico, y se considera para ser impartido en el quinto periodo. Además, es el que inicia la única seriación de cursos existente en el área de control.



### III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DEL DOCENTE	DEL DISCENTE
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Establecer las políticas del curso.</li><li>▪ Respetar el horario del curso y la forma de evaluarlo.</li><li>▪ Cumplir el temario y el número de horas asignadas al curso.</li><li>▪ Asesorar y guiar el trabajo de las unidades de aprendizaje.</li><li>▪ Retroalimentar el trabajo de los alumnos.</li><li>▪ Fomentar la creatividad en los alumnos a través del desarrollo de proyectos.</li><li>▪ Preparar material y utilizar estrategias que permitan alcanzar los propósitos del curso.</li><li>▪ Asistir a todas las sesiones y estar a tiempo.</li><li>▪ Mantener el control dentro del aula y fomentar el trabajo en equipo.</li><li>▪ Mantener una actitud de respeto y tolerancia hacia los discentes.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Asistir puntualmente.</li><li>▪ Contar con la asistencia establecida en el reglamento de Facultades:<ul style="list-style-type: none"><li>○ 80% para tener derecho a examen ordinario</li><li>○ 60% para tener derecho a examen extraordinario</li><li>○ 30% para tener derecho a examen a título de suficiencia</li></ul></li><li>▪ Cumplir con las actividades encomendadas, entregando con calidad en tiempo y forma los trabajos requeridos.</li><li>▪ Participar activa y críticamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.</li></ul>

### IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Al término de la unidad de aprendizaje el discente:

1. Podrá clasificar una señal de acuerdo a sus características básicas.
2. Podrá analizar una señal continua.
3. Podrá clasificar un sistema de acuerdo a sus propiedades básicas.
4. Podrá analizar un sistema continuo lineal invariante el tiempo (LIVT) mediante el método de integral de convolución.
5. Podrá analizar un sistema continuo LIVT mediante el método de series de Fourier.
6. Podrá analizar un sistema continuo LIVT mediante el método de transformada de Fourier.
7. Podrá analizar un sistema continuo LIVT mediante el método de transformada de Laplace.
8. Podrá desarrollar algoritmos usando software especializado (tal como MatLab o LabView) para comprobar resultados de los distintos análisis de señales de tiempo continuo y de sistemas continuos LIVT.



## **V. COMPETENCIAS GENÉRICAS**

Instrumentación y control.

## **VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL**

Áreas de la industria relacionadas con la investigación y desarrollo, para mejorar la operación e implementación de un proceso productivo.

Áreas de la industria automotriz.

Empresas dedicadas al desarrollo de soluciones de sistemas electrónicos aplicados a la instrumentación y control.

Instituciones educativas de nivel medio y superior, centros de investigación en electrónica básica y aplicada.

Mejoramiento de sistemas de control en plantas de tratamiento de agua.

## **VII. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE**

Aula, biblioteca y sala de cómputo.

## **VIII. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

1. Identificar diferentes tipos de señales y realizar el análisis de algunas señales continuas.
2. Identificar diferentes tipos de sistemas y realizar el análisis de algunos sistemas continuos lineales invariantes en el tiempo (LIVT) mediante el método de integral de convolución.
3. Realizar el análisis de algunos sistemas continuos LIVT mediante el método de series de Fourier.
4. Realizar el análisis de algunos sistemas continuos LIVT mediante el método de transformada de Fourier.
5. Realizar el análisis de algunos sistemas continuos LIVT mediante el método de transformada de Laplace.



IX. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Identificar diferentes tipos de señales y realizar el análisis de algunas señales continuas	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Conceptos básicos (señal, señales determinísticas, señales estocásticas, señales continuas, señales discretas, señales reales, señales imaginarias, señales complejas).</li> <li>➤ Representación cartesiana y polar de señales continuas.</li> <li>➤ Señales continuas pares y señales continuas impares.</li> <li>➤ Señales periódicas y señales aperiódicas (periodicidad de suma se señales senoidales).</li> <li>➤ Representación fasorial de señales continuas senoidales (espectro de magnitud y espectro de fase).</li> <li>➤ Señales continuas de energía y señales continuas de potencia (potencia de señales periódicas, función de densidad espectral de energía, función de densidad espectral de potencia).</li> <li>➤ Funciones singulares continuas (impulso unitario, escalón unitario, rampa unitaria).</li> <li>➤ Operaciones sobre la variable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Manejar el vocabulario empleado en el análisis de señales continuas.</li> <li>➤ Identificar diferentes señales de acuerdo a sus propiedades (determinísticas, estocásticas, continuas, discretas, reales, imaginarias, complejas, pares, impares, periódicas, aperiódicas, de energía, de potencia).</li> <li>➤ Obtener diferentes representaciones (cartesiana, polar, estándar coseno, fasorial) de una señal continua.</li> <li>➤ Realizar el análisis espectral (espectro de magnitud, espectro de fase, función de densidad espectral de potencia) de una señal continua usando la representación fasorial.</li> <li>➤ Identificar y utilizar las funciones singulares continuas (impulso unitario, escalón unitario, rampa unitaria).</li> <li>➤ Utilizar las operaciones sobre la variable tiempo de una señal continua (desplazamiento, inversión, escalamiento,</li> </ul>	<p>Actitudes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Propositiva.</li> <li>➤ Positiva para aprender.</li> <li>➤ Crítica.</li> <li>➤ Perseverativa.</li> <li>➤ Comprometida.</li> <li>➤ Interesada.</li> <li>➤ Dispuesta.</li> <li>➤ Disciplinaria.</li> </ul> <p>Valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Compañerismo.</li> <li>➤ Respeto.</li> <li>➤ Puntualidad.</li> <li>➤ Trabajo.</li> <li>➤ Autonomía.</li> <li>➤ Honestidad.</li> <li>➤ Identidad.</li> <li>➤ Responsabilidad.</li> <li>➤ Creatividad.</li> <li>➤ Confianza.</li> <li>➤ Orden.</li> <li>➤ Limpieza.</li> <li>➤ Integridad de la redacción.</li> </ul>



	<p>tiempo de señales continuas (desplazamiento, inversión, escalamiento, combinaciones de las anteriores).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Convolución de señales continuas.</li> </ul>	<p>combinaciones de las anteriores).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Determinar la convolución de dos señales continuas.</li> </ul>	
<p><b>Estrategias didácticas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición de los temas.</li> <li>➤ Resolución de ejemplos.</li> <li>➤ Ejercicios de tarea.</li> <li>➤ Investigación de temas (leer y sintetizar).</li> <li>➤ Realización de prácticas en MatLab o en LabVIEW.</li> </ul>		<p><b>Recursos requeridos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pintarrón.</li> <li>➤ Plumones y borrador para pintar.</li> <li>➤ Material de los discentes para tomar notas (hojas, lápiz, plumas).</li> <li>➤ Tabla de integrales.</li> <li>➤ Tabla de identidades trigonométricas.</li> <li>➤ Calculadora.</li> <li>➤ Computadora.</li> <li>➤ Software MatLab o LabVIEW.</li> </ul>	<p><b>Tiempo destinado:</b></p> <p style="text-align: center;">32 hrs.</p>
<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>		<b>EVIDENCIAS</b>	
		<b>DESEMPEÑO</b>	<b>PRODUCTOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Emplear correctamente los términos: señal, periodicidad de una señal, periodo fundamental, frecuencia fundamental, fasor, magnitud de los fasores, fase de los fasores, energía de una señal, potencia de una señal, convolución.</li> <li>➤ Clasificar correctamente algunas señales de acuerdo a sus propiedades: determinísticas, estocásticas, continuas, discretas, reales, imaginarias, complejas, pares, impares, periódicas, aperiódicas, de energía, de potencia.</li> <li>➤ Obtener correctamente las representaciones cartesianas, polar, estándar coseno y fasorial de algunas señales continuas.</li> <li>➤ Realizar correctamente el análisis espectral (espectro de magnitud, espectro de fase, función de densidad espectral de potencia) de algunas señales continuas usando la representación fasorial.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Que maneje adecuadamente los términos usados en el análisis de señales continuas.</li> <li>➤ Que identifique correctamente las propiedades que tiene una señal.</li> <li>➤ Que obtenga correctamente y de forma rápida las diferentes representaciones que tiene una señal continua.</li> <li>➤ Que realice correctamente y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tareas.</li> <li>➤ Prácticas.</li> <li>➤ Examen parcial.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Identificar y utilizar correctamente las funciones singulares continuas (impulso unitario, escalón unitario, rampa unitaria).</li> <li>➤ Utilizar correctamente las operaciones sobre la variable tiempo de algunas señales continuas (desplazamiento, inversión, escalamiento, combinaciones de las anteriores).</li> <li>➤ Obtener correctamente la convolución de algunas señales continuas.</li> <li>➤ Participar objetiva, crítica y lo más frecuentemente posible durante las clases.</li> <li>➤ Realizar correctamente una práctica en MatLab o en LabVIEW donde se aprecien las diferentes características o propiedades de algunas señales.</li> <li>➤ Realizar correctamente una práctica en MatLab o en LabVIEW donde se aprecien las diferentes representaciones y el análisis espectral (usando la representación fasorial) de algunas señales continuas.</li> <li>➤ Realizar correctamente una práctica en MatLab o en LabVIEW donde se aprecie la convolución de algunas señales continuas.</li> </ul>	<p>de forma rápida el análisis espectral de una señal continua usando la representación fasorial.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Que identifique y utilice correctamente y de forma rápida las funciones singulares continuas.</li> <li>➤ Que utilice correctamente y de forma rápida las operaciones sobre la variable tiempo de una señal continua.</li> <li>➤ Que obtenga correctamente y de forma rápida la convolución de dos señales continuas.</li> <li>➤ Que participe adecuadamente y de forma continua en las clases.</li> <li>➤ Que realice adecuadamente y de forma satisfactoria tres prácticas que corroboren la teoría vista.</li> </ul>	
--	---	--

<b>UNIDAD DE COMPETENCIA II:</b>	<b>ELEMENTOS DE COMPETENCIA</b>		
	<b>Conocimientos</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Actitudes / Valores</b>



<p>Identificar diferentes tipos de sistemas y realizar el análisis de algunos sistemas continuos lineales invariantes en el tiempo (LIVT) mediante el método de integral de convolución</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Conceptos básicos (sistema, conexión en serie de sistemas, conexión en paralelo de sistemas, conexión mixta de sistemas, conexión en retroalimentación de sistemas, invariancia en el tiempo, causalidad, linealidad, memoria, invertibilidad, estabilidad).</li> <li>➤ Ecuación diferencial de sistemas continuos causales LIVT (circuitos eléctricos, sistemas mecánicos).</li> <li>➤ Función de respuesta al impulso de sistemas continuos causales LIVT.</li> <li>➤ Respuesta de sistemas continuos causales LIVT usando la integral de convolución.</li> <li>➤ Estabilidad entrada acotada-salida acotada (BIBO) de sistemas continuos causales LIVT.</li> <li>➤ Función de respuesta a la frecuencia de sistemas continuos causales LIVT estables.</li> <li>➤ Respuesta en estado estacionario de sistemas continuos causales LIVT estables a entradas senoidales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Manejar el vocabulario empleado en el análisis de sistemas continuos LIVT usando el método de integral convolución.</li> <li>➤ Identificar diferentes sistemas de acuerdo a sus propiedades (invariantes en el tiempo, variantes en el tiempo, lineales, no lineales, causales, no causales, dinámicos, instantáneos, invertibles, no invertibles, estables, inestables).</li> <li>➤ Obtener la(s) ecuación(es) diferencial(es) de un circuito eléctrico y de un sistema mecánico (sistemas continuos causales LIVT).</li> <li>➤ Obtener la función de respuesta al impulso de un sistema continuo causal LIVT.</li> <li>➤ Obtener la respuesta de un sistema continuo causal LIVT usando la integral de convolución.</li> <li>➤ Determinar la estabilidad BIBO de un sistema continuo causal LIVT.</li> <li>➤ Obtener la función de respuesta a la frecuencia de un sistema continuo causal LIVT estable.</li> <li>➤ Obtener la respuesta en estado estacionario de un</li> </ul>	<p>Actitudes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Propositiva.</li> <li>➤ Positiva para aprender.</li> <li>➤ Crítica.</li> <li>➤ Perseverativa.</li> <li>➤ Comprometida.</li> <li>➤ Interesada.</li> <li>➤ Dispuesta.</li> <li>➤ Disciplinaria.</li> </ul> <p>Valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Compañerismo.</li> <li>➤ Respeto.</li> <li>➤ Puntualidad.</li> <li>➤ Trabajo.</li> <li>➤ Autonomía.</li> <li>➤ Honestidad.</li> <li>➤ Identidad.</li> <li>➤ Responsabilidad.</li> <li>➤ Creatividad.</li> <li>➤ Confianza.</li> <li>➤ Orden.</li> <li>➤ Limpieza.</li> <li>➤ Integridad de la redacción.</li> </ul>
---	--	---	--





		sistema continuo causal LIVT estable a una entrada senoidal.	
<b>Estrategias didácticas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición de los temas.</li> <li>➤ Resolución de ejemplos.</li> <li>➤ Ejercicios de tarea.</li> <li>➤ Investigación de temas (leer y sintetizar).</li> <li>➤ Realización de prácticas en MatLab o en LabVIEW.</li> </ul>		<b>Recursos requeridos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pintarrón.</li> <li>➤ Plumones y borrador para pintar.</li> <li>➤ Material de los discentes para tomar notas (hojas, lápiz, plumas).</li> <li>➤ Tabla de integrales.</li> <li>➤ Tabla de identidades trigonométricas.</li> <li>➤ Calculadora.</li> <li>➤ Computadora.</li> <li>➤ Software MatLab o LabVIEW.</li> </ul>	<b>Tiempo destinado:</b>  24 hrs.
<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>		<b>EVIDENCIAS</b>	
		<b>DESEMPEÑO</b>	<b>PRODUCTOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Emplear correctamente los términos: sistema, sistemas en serie, sistemas en paralelo, sistemas mixtos, sistemas en retroalimentación, función de respuesta al impulso, función de respuesta a la frecuencia, principio de superposición, estabilidad BIBO.</li> <li>➤ Clasificar correctamente algunos sistemas de acuerdo a sus propiedades: invariantes en el tiempo, variantes en el tiempo, lineales, no lineales, causales, no causales, dinámicos, instantáneos, invertibles, no invertibles, estables, inestables.</li> <li>➤ Obtener correctamente la(s) ecuación(es) diferencial(es) de algunos circuitos eléctricos y de algunos sistemas mecánicos.</li> <li>➤ Obtener correctamente la función de respuesta al impulso de algunos sistemas continuos causales LIVT.</li> <li>➤ Obtener correctamente la respuesta de algunos sistemas continuos causales LIVT usando la integral de convolución.</li> <li>➤ Determinar correctamente la estabilidad BIBO de algunos sistemas continuos</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Que maneje adecuadamente los términos usados en el análisis de sistemas continuos causales LIVT mediante la integral de convolución.</li> <li>➤ Que identifique correctamente las propiedades que tiene un sistema.</li> <li>➤ Que obtenga correctamente y de forma rápida la(s) ecuación(es) diferencial(es) de un circuito eléctrico y de un sistema mecánico.</li> <li>➤ Que obtenga correctamente y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tareas.</li> <li>➤ Prácticas.</li> <li>➤ Examen parcial.</li> </ul>



<p>causales LIVT.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Obtener correctamente la función de respuesta a la frecuencia de algunos sistemas continuos causales LIVT estables.</li><li>➤ Obtener correctamente la respuesta en estado estacionario de algunos sistemas continuos causales LIVT estables a entradas senoidales.</li><li>➤ Participar objetiva, crítica y lo más frecuentemente posible durante las clases.</li><li>➤ Realizar correctamente una práctica en MatLab o en LabVIEW donde se aprecien las diferentes características o propiedades de algunos sistemas.</li><li>➤ Realizar correctamente una práctica en MatLab o en LabVIEW donde se aprecie la respuesta de algunos sistemas continuos causales LIVT a diferentes entradas usando la integral de convolución.</li></ul>	<p>de forma rápida la función de respuesta al impulso de un sistema continuo causal LIVT.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Que obtenga correctamente y de forma rápida la respuesta de un sistema continuo causal LIVT usando la integral de convolución.</li><li>➤ Que determine correctamente y de forma rápida la estabilidad BIBO de un sistema continuo causal LIVT.</li><li>➤ Que obtenga correctamente y de forma rápida la función de respuesta a la frecuencia de un sistema continuo causal LIVT estable.</li><li>➤ Que obtenga correctamente y de forma rápida la respuesta en estado estacionario de un sistema continuo causal LIVT estable a una entrada senoidal.</li><li>➤ Que participe adecuadamente y de forma continua en las clases.</li><li>➤ Que realice adecuadamente y de forma satisfactoria un par de prácticas que corroboren la teoría vista.</li></ul>	
---	---	--



UNIDAD DE COMPETENCIA III:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Conceptos básicos (serie de Fourier trigonométrica SFT, serie de Fourier armónica SFA, serie de Fourier</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Manejar el vocabulario empleado en el análisis de sistemas continuos LIVT usando el método de series de</li></ul>	Actitudes: <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Propositiva.</li><li>➤ Positiva para aprender.</li><li>➤ Crítica.</li></ul>



<p>Realizar el análisis de algunos sistemas continuos LIVT mediante el método de series de Fourier</p>	<p>exponencial compleja SFEC).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Análisis espectral de señales periódicas usando series de Fourier (espectro de magnitud, espectro de fase, función de densidad espectral de potencia, teorema de Parseval de potencia).</li> <li>➤ Respuesta de sistemas continuos causales LIVT a entradas periódicas usando series de Fourier.</li> <li>➤ Análisis espectral de la respuesta de sistemas continuos causales LIVT a entradas periódicas usando series de Fourier.</li> <li>➤ Distorsión.</li> </ul>	<p>Fourier.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Obtener la serie de Fourier, en sus diferentes formas (SFT, SFA y SFEC), de una señal periódica.</li> <li>➤ Realizar el análisis espectral (espectro de magnitud, espectro de fase, función de densidad espectral de potencia, teorema de Parseval de potencia) de una señal periódica usando series de Fourier.</li> <li>➤ Obtener la respuesta de un sistema continuo causal LIVT a una entrada periódica usando series de Fourier.</li> <li>➤ Realizar el análisis espectral de la respuesta de un sistema continuo causal LIVT a una entrada periódica usando series de Fourier.</li> <li>➤ Determinar si un sistema continuo causal LIVT tiene distorsión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Perseverativa.</li> <li>➤ Comprometida.</li> <li>➤ Interesada.</li> <li>➤ Dispuesta.</li> <li>➤ Disciplinaria.</li> </ul> <p>Valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Compañerismo.</li> <li>➤ Respeto.</li> <li>➤ Puntualidad.</li> <li>➤ Trabajo.</li> <li>➤ Autonomía.</li> <li>➤ Honestidad.</li> <li>➤ Identidad.</li> <li>➤ Responsabilidad.</li> <li>➤ Creatividad.</li> <li>➤ Confianza.</li> <li>➤ Orden.</li> <li>➤ Limpieza.</li> <li>➤ Integridad de la redacción.</li> </ul>
<p><b>Estrategias didácticas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición de los temas.</li> <li>➤ Resolución de ejemplos.</li> <li>➤ Ejercicios de tarea.</li> <li>➤ Investigación de temas (leer y sintetizar).</li> <li>➤ Realización de prácticas en MatLab o en LabVIEW.</li> </ul>	<p><b>Recursos requeridos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pintarrón.</li> <li>➤ Plumones y borrador para pintaron.</li> <li>➤ Material de los discentes para tomar notas (hojas, lápiz, plumas) .</li> <li>➤ Tabla de integrales.</li> <li>➤ Tabla de identidades</li> </ul>	<p><b>Tiempo destinado:</b></p> <p style="text-align: center;">16 hrs.</p>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>trigonométricas.</li> <li>➤ Calculadora.</li> <li>➤ Computadora.</li> <li>➤ Software MatLab o LabVIEW.</li> </ul>	
<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>	<b>EVIDENCIAS</b>	
	<b>DESEMPEÑO</b>	<b>PRODUCTOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Emplear correctamente los términos: armónicas, magnitud de las armónicas, fase de los armónicas, coeficientes de Fourier, distorsión.</li> <li>➤ Obtener correctamente la serie de Fourier, en sus diferentes formas (SFT, SFA y SFEC), de algunas señales periódicas.</li> <li>➤ Realizar correctamente el análisis espectral (espectro de magnitud, espectro de fase, función de densidad espectral de potencia, teorema de Parseval de potencia) de algunas señales periódicas usando series de Fourier.</li> <li>➤ Obtener correctamente la respuesta de algunos sistemas continuos causales LIVT a algunas entradas periódicas usando series de Fourier.</li> <li>➤ Realizar correctamente el análisis espectral de la respuesta de algunos sistemas continuos causales LIVT a algunas entradas periódicas usando series de Fourier.</li> <li>➤ Determinar correctamente si existe distorsión en algunos sistemas continuos causales LIVT.</li> <li>➤ Participar objetiva, crítica y lo más frecuentemente posible durante las clases.</li> <li>➤ Realizar correctamente una práctica en MatLab o en LabVIEW donde se aprecie el análisis espectral de algunas señales periódicas usando series de Fourier.</li> <li>➤ Realizar correctamente una práctica en MatLab o en LabVIEW donde se aprecie la respuesta de algunos sistemas continuos causales LIVT a algunas entradas periódicas usando series de Fourier.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Que maneje adecuadamente los términos usados en el análisis de sistemas continuos causales LIVT mediante series de Fourier.</li> <li>➤ Que obtenga correctamente y de forma rápida la serie de Fourier, en sus diferentes formas (SFT, SFA y SFEC), de una señal periódica.</li> <li>➤ Que realice correctamente y de forma rápida el análisis espectral de una señal periódica usando series de Fourier.</li> <li>➤ Que obtenga correctamente y de forma rápida la respuesta de un sistema continuo causal LIVT a una entrada periódica usando series de Fourier.</li> <li>➤ Que realice correctamente y de forma rápida el análisis espectral de la respuesta de un sistema continuo causal LIVT a una entrada periódica usando series de Fourier.</li> <li>➤ Que determine correctamente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tareas.</li> <li>➤ Prácticas.</li> <li>➤ Examen parcial.</li> </ul>



	<p>y de forma rápida si un sistema continuo causal LIVT tiene distorsión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Que participe adecuadamente y de forma continua en las clases.</li> <li>➤ Que realice adecuadamente y de forma satisfactoria un par de prácticas que corroboren la teoría vista.</li> </ul>	
--	--	--

UNIDAD DE COMPETENCIA IV:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Conceptos básicos (transformada de Fourier, transformada inversa de Fourier).</li> <li>➤ Transformada de Fourier de funciones singulares y de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Manejar el vocabulario empleado en el análisis de sistemas continuos LIVT usando el método de transformada de Fourier.</li> <li>➤ Obtener la transformada de</li> </ul>	<p>Actitudes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Propositiva.</li> <li>➤ Positiva para aprender.</li> <li>➤ Crítica.</li> <li>➤ Perseverativa.</li> <li>➤ Comprometida.</li> </ul>



<p>Realizar el análisis de algunos sistemas continuos LIVT mediante el método de transformada de Fourier</p>	<p>funciones periódicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Análisis espectral de señales usando transformada de Fourier (espectro de magnitud, espectro de fase, función de densidad espectral de energía, teorema de Parseval de energía).</li> <li>➤ Respuesta de sistemas continuos causales LIVT usando transformada de Fourier.</li> <li>➤ Análisis espectral de la respuesta de sistemas continuos causales LIVT usando transformada de Fourier.</li> </ul>	<p>Fourier y la transformada inversa de Fourier de una función.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar el análisis espectral (espectro de magnitud, espectro de fase, función de densidad espectral de energía, teorema de Parseval de energía) de una señal usando transformada de Fourier.</li> <li>➤ Obtener la respuesta de un sistema continuo causal LIVT usando transformada de Fourier.</li> <li>➤ Realizar el análisis espectral de la respuesta de un sistema continuo causal LIVT usando transformada de Fourier.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Interesada.</li> <li>➤ Dispuesta.</li> <li>➤ Disciplinaria.</li> </ul> <p>Valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Compañerismo.</li> <li>➤ Respeto.</li> <li>➤ Puntualidad.</li> <li>➤ Trabajo</li> <li>➤ Autonomía.</li> <li>➤ Honestidad.</li> <li>➤ Identidad.</li> <li>➤ Responsabilidad.</li> <li>➤ Creatividad.</li> <li>➤ Confianza.</li> <li>➤ Orden.</li> <li>➤ Limpieza.</li> <li>➤ Integridad de la redacción.</li> </ul>
<p><b>Estrategias didácticas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición de los temas.</li> <li>➤ Resolución de ejemplos.</li> <li>➤ Ejercicios de tarea.</li> <li>➤ Investigación de temas (leer y sintetizar).</li> <li>➤ Realización de prácticas en MatLab o en LabVIEW.</li> </ul>	<p><b>Recursos requeridos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pintarrón.</li> <li>➤ Plumones y borrador para pintar.</li> <li>➤ Material de los discentes para tomar notas (hojas, lápiz, plumas).</li> <li>➤ Tabla de integrales.</li> <li>➤ Tabla de transformadas de Fourier.</li> <li>➤ Calculadora.</li> <li>➤ Computadora.</li> <li>➤ Software MatLab o LabVIEW.</li> </ul>	<p><b>Tiempo destinado:</b></p> <p style="text-align: center;">12 hrs.</p>	
<p><b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b></p>	<p><b>EVIDENCIAS</b></p>		
	<p><b>DESEMPEÑO</b></p>	<p><b>PRODUCTOS</b></p>	



<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Emplear correctamente los términos: transformada directa de Fourier, transformada generalizada de Fourier, transformada inversa de Fourier, magnitud de la señal, fase de la señal.</li><li>➤ Obtener correctamente la transformada de Fourier y la transformada inversa de Fourier de algunas funciones.</li><li>➤ Realizar correctamente el análisis espectral (espectro de magnitud, espectro de fase, función de densidad espectral de energía, teorema de Parseval de energía) de algunas señales usando transformada de Fourier.</li><li>➤ Obtener correctamente la respuesta de algunos sistemas continuos causales LIVT usando transformada de Fourier.</li><li>➤ Realizar correctamente el análisis espectral de la respuesta de algunos sistemas continuos causales LIVT usando transformada de Fourier.</li><li>➤ Participar objetiva, crítica y lo más frecuentemente posible durante las clases.</li><li>➤ Realizar correctamente una práctica en MatLab o en LabVIEW donde se aprecie el análisis espectral de algunas señales usando transformada de Fourier.</li><li>➤ Realizar correctamente una práctica en MatLab o en LabVIEW donde se aprecie la respuesta de algunos sistemas continuos causales LIVT usando transformada de Fourier.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Que maneje adecuadamente los términos usados en el análisis de sistemas continuos causales LIVT mediante transformada de Fourier.</li><li>➤ Que obtenga correctamente y de forma rápida la transformada de Fourier y la transformada inversa de Fourier de una función.</li><li>➤ Que realice correctamente y de forma rápida el análisis espectral de una señal usando transformada de Fourier.</li><li>➤ Que obtenga correctamente y de forma rápida la respuesta de un sistema continuo causal LIVT usando transformada de Fourier.</li><li>➤ Que realice correctamente y de forma rápida el análisis espectral de la respuesta de un sistema continuo causal LIVT usando transformada de Fourier.</li><li>➤ Que participe adecuadamente y de forma continua en las clases.</li><li>➤ Que realice adecuadamente y de forma satisfactoria un par de prácticas que corroboren la teoría vista.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Tareas.</li><li>➤ Prácticas.</li><li>➤ Examen parcial.</li></ul>
---	---	--





UNIDAD DE COMPETENCIA V:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Conceptos básicos (transformada de Laplace, transformada inversa de Laplace).</li> <li>➤ Función de transferencia de sistemas continuos causales LIVT.</li> <li>➤ Respuesta de sistemas continuos causales LIVT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Manejar el vocabulario empleado en el análisis de sistemas continuos LIVT usando el método de transformada de Laplace.</li> <li>➤ Obtener la transformada de Laplace y la transformada inversa de Laplace de una función.</li> </ul>	Actitudes: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Propositiva.</li> <li>➤ Positiva para aprender.</li> <li>➤ Crítica.</li> <li>➤ Perseverativa.</li> <li>➤ Comprometida.</li> <li>➤ Interesada.</li> <li>➤ Dispuesta.</li> <li>➤ Disciplinaria.</li> </ul>



<p>Realizar el análisis de algunos sistemas continuos LIVT mediante el método de transformada de Laplace</p>	<p>usando transformada de Laplace (respuesta de estado cero, respuesta de entrada cero, respuesta transitoria, respuesta en estado estacionario).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Estabilidad absoluta de sistemas continuos causales LIVT.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Obtener la respuesta de un sistema continuo causal LIVT usando transformada de Laplace.</li> <li>➤ Determinar la estabilidad absoluta de un sistema continuo causal LIVT.</li> </ul>	<p>Valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Compañerismo.</li> <li>➤ Respeto.</li> <li>➤ Puntualidad.</li> <li>➤ Trabajo.</li> <li>➤ Autonomía.</li> <li>➤ Honestidad.</li> <li>➤ Identidad.</li> <li>➤ Responsabilidad.</li> <li>➤ Creatividad.</li> <li>➤ Confianza.</li> <li>➤ Orden.</li> <li>➤ Limpieza.</li> <li>➤ Integridad de la redacción.</li> </ul>
<p><b>Estrategias didácticas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición de los temas.</li> <li>➤ Resolución de ejemplos.</li> <li>➤ Ejercicios de tarea.</li> <li>➤ Investigación de temas (leer y sintetizar).</li> <li>➤ Realización de prácticas en MatLab o en LabVIEW.</li> </ul>		<p><b>Recursos requeridos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pintarrón.</li> <li>➤ Plumones y borrador para pintarrón.</li> <li>➤ Material de los discentes para tomar notas (hojas, lápiz, plumas).</li> <li>➤ Tabla de transformadas de Laplace.</li> <li>➤ Calculadora.</li> <li>➤ Computadora.</li> <li>➤ Software MatLab o LabVIEW.</li> </ul>	<p><b>Tiempo destinado:</b></p> <p style="text-align: center;">12 hrs.</p>
<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>		<b>EVIDENCIAS</b>	
		<b>DESEMPEÑO</b>	<b>PRODUCTOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Emplear correctamente los términos: transformada de Laplace, transformada inversa de Laplace, función de transferencia, respuesta de estado cero, respuesta de entrada cero, respuesta transitoria, respuesta en estado estacionario,</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Que maneje adecuadamente los términos usados en el análisis de sistemas continuos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tareas.</li> <li>➤ Práctica.</li> <li>➤ Examen parcial.</li> </ul>



<p>estabilidad absoluta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Obtener correctamente la transformada de Laplace y la transformada inversa de Laplace de algunas funciones.</li> <li>➤ Obtener correctamente la respuesta de algunos sistemas continuos causales LIVT usando transformada de Laplace.</li> <li>➤ Determinar correctamente la estabilidad absoluta de algunos sistemas continuos causales LIVT.</li> <li>➤ Participar objetiva, crítica y lo más frecuentemente posible durante las clases.</li> <li>➤ Realizar correctamente una práctica en MatLab o en LabVIEW donde se aprecie la respuesta de algunos sistemas continuos causales LIVT usando transformada de Laplace.</li> </ul>	<p>causales LIVT mediante transformada de Laplace.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Que obtenga correctamente y de forma rápida la transformada de Laplace y la transformada inversa de Laplace de una función.</li> <li>➤ Que obtenga correctamente y de forma rápida la respuesta de un sistema continuo causal LIVT usando transformada de Laplace.</li> <li>➤ Que determine correctamente y de forma rápida la estabilidad absoluta de un sistema continuo causal LIVT.</li> <li>➤ Que participe adecuadamente y de forma continua en las clases.</li> <li>➤ Que realice adecuadamente y de forma satisfactoria una práctica que corrobore la teoría vista.</li> </ul>	
---	--	--

## **X. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

El Reglamento de Facultades de la UAEM (Capítulo VII) señala que cada docente, al inicio del semestre, puede elegir el criterio de evaluación, previo acuerdo con los discentes y haciéndolo del conocimiento de los demás docentes de la misma unidad de aprendizaje; y señala que la acreditación de la unidad de aprendizaje se logra con una calificación mínima de 6.0. Esta acreditación, por reglamento, se puede lograr en forma ordinaria (durante el curso o en examen ordinario) o en forma extraordinaria (en examen extraordinario o en examen a título de suficiencia). Estos exámenes pueden ser exentados por el discente de acuerdo al criterio de evaluación del docente.

Como criterio de evaluación, en forma ordinaria, se recomienda:

- Realizar un examen parcial por cada unidad de competencia, esto es un total de 5 exámenes parciales con un valor de 20% cada uno,



además de tareas, 10 prácticas (3 en la primera unidad; 2 en la segunda, tercera y cuarta unidad; y 1 en la quinta unidad) y participación.

- Para exentar el examen ordinario deben tener aprobados todos los exámenes parciales con una calificación mínima de 6.0.
- Para la asignación de la calificación final, para los exentos del examen ordinario considerar: un 80% para el promedio de los exámenes parciales y un 20% para las tareas, prácticas y participación; y para los no exentos considerar: un 80% para la calificación del examen ordinario y un 20% para las tareas, prácticas y participación.

Si el discente no acredita la unidad de aprendizaje de la forma anteriormente descrita, entonces puede presentar el examen extraordinario para su acreditación. Si, nuevamente, no logra la acreditación, entonces puede presentar el examen a título de suficiencia. Si aún así no logra la acreditación, entonces el discente tiene que cursar de nuevo la unidad de aprendizaje. En cualquiera de estos casos, la calificación final corresponde al 100% de la calificación del examen en cuestión.

## **XI. REFERENCIAS**

- [1] Haykin, S.; Van Veen, B. (2003). *“Señales y sistemas”*. México: Limusa.
- [2] Kamen, E.W.; Heck, B.S. (2008). *“Fundamentos de señales y sistemas”*. 3ª edición, México: Prentice Hall.
- [3] Lindner, D.K. (2002). *“Introducción a las señales y los sistemas”*. Colombia: McGraw Hill.
- [4] Oppenheim, A.V.; Willsky, A.S.; Nawab, S.H. (1998). *“Señales y sistemas”*. 2ª edición, México: Prentice Hall.
- [5] Roberts, M.J. (2004). *“Señales y sistemas”*. México: McGraw Hill.
- [6] Ziemer, R.E.; Tranter, W.H.; Fannin D.R. (1993). *“Signals and Systems: Continuous and Discrete”*. Estados Unidos: Macmillan Publishing Company.