

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE: INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

CARRERA DE: Telecomunicaciones

MODALIDAD PRESENCIAL

SÍLABO

PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES E IMAGENES

NIVEL

SEXTO

AMBATO - ECUADOR
2026

I. INFORMACIÓN GENERAL

<table>
<tr><td colspan="3">Nombre de la asignatura
PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES E IMAGENES
Carrera
Telecomunicaciones</td></tr>
<tr><td>Código UTA-FISEI-T-MP-UP-06-03</td><td colspan="2">PRERREQUISITOS</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Modalidad
PRESENCIAL</td><td>Asignatura</td><td>Código</td></tr>
<tr><td>SISTEMAS LINEALES</td><td>UTA-FISEI-T-MP-UP-04-01</td></tr>
<tr><td>PROCESOS ESTOCASTICOS</td><td>UTA-FISEI-T-MP-UP-05-03</td></tr>
<tr><td colspan="3">Unidad organizacional curricular
PROFESIONAL</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Créditos/Horas
4
Nivel
SEXTO</td><td colspan="2">CORREQUISITOS</td></tr>
<tr><td>Asignatura</td><td>Código</td></tr>
<tr><td colspan="3">CARGA HORARIA</td></tr>
<tr><td>Componente de aprendizaje en contacto con el docente por semana
4</td><td>Componente de aprendizaje en contacto con el docente por ciclo académico
64</td><td>Componente de aprendizaje práctico experimental, componente de aprendizaje autónomo
128</td></tr>
<tr><td>Horas de tutoría académica semanales
1</td><td>Horas de tutoría presenciales por ciclo académico
16</td><td>Horas de tutorías virtuales por ciclo académico
0</td></tr>
</table>

TOTAL DE HORAS DE APRENDIZAJE EN EL CICLO DE ESTUDIOS

Número de horas del componente de aprendizaje en contacto con el docente semanal	4
Número de horas del componente de aprendizaje en contacto con el docente semestral	64
Número de horas del componente de aprendizaje práctico experimental y componente de aprendizaje autónomo	128
TOTAL DE HORAS AL SEMESTRE (Número de horas del componente de aprendizaje en contacto con el docente semestral + Número de horas del componente de aprendizaje práctico experimental y componente de aprendizaje autónomo.)	192

III DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Propósito La asignatura de Procesamiento Digital de Señales e Imágenes pretende que los estudiantes adquieran las capacidades integradas de Procesamiento Digital de Señales (DSP), a través del desarrollo de los elementos de competencia de la asignatura, que permiten desarrollar en los estudiantes las capacidades de: entender señales y sistemas discretos, manipular la transformada Z y resolver ecuaciones en diferencias, analizar señales tanto en el dominio del tiempo como de la frecuencia de señales discretas, analiza y realiza procesamiento de imágenes, temas que permiten reconocer la importancia en el desarrollo de la ciencia y la tecnología electrónica, contribuyendo a que el egresado de la carrera diseñe y construya equipos digitales en el campo de las telecomunicaciones con confiabilidad y eficiencia.

Descripción de la asignatura Este módulo está diseñado para que los estudiantes desarrollen competencias avanzadas en el Procesamiento Digital de Señales (DSP). A lo largo del curso, los estudiantes aprenderán a entender y analizar señales y sistemas discretos, manejar la transformada Z para resolver ecuaciones en diferencias, y realizar un análisis detallado de señales discretas tanto en el dominio del tiempo como en el de la frecuencia. Además, se introducirá el procesamiento de imágenes digitales, explorando técnicas clave para la manipulación y mejora de imágenes. Estos temas son fundamentales para comprender y contribuir al desarrollo de la ciencia y la tecnología electrónica, permitiendo a los futuros ingenieros diseñar y construir equipos digitales confiables y eficientes en el ámbito de las telecomunicaciones.

Objetivo general de la asignatura Procesar señales de información en términos de alta confiabilidad y eficiencia para cubrir las necesidades técnicas que demandan los sistemas electrónicos de aplicación, utilizando métodos y algoritmos del tratamiento digital de señales y de imágenes.

Objetivos específicos de la asignatura

1.-Comprender los modelos de señales y sistemas discretos, aplicando principios matemáticos fundamentales y métodos de análisis, como la convolución y la correlación, en el contexto del procesamiento digital de señales

2.-Analizar Señales Discretas en los Dominios del Tiempo y la Frecuencia, para extraer características relevantes y aplicar filtros digitales.

3.-Analizar la forma de operar la transformada Z para resolver ecuaciones en diferencias y diseñar sistemas discretos, empleando esta herramienta para analizar la estabilidad y la respuesta en frecuencia de dichos sistemas

4.-Estudiar los conceptos y la formulación matemática para el procesamiento de imágenes digitales mediante técnicas de filtrado, transformación y segmentación, aplicando algoritmos que permitan mejorar la calidad de las imágenes y extraer información útil para aplicaciones en telecomunicaciones

NOTA: Las horas de tutoría académica no se suman, por lo tanto no se incluyen dentro de las horas totales del semestre

IV PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA

U.1	Comprender los modelos de señales y sistemas discretos, aplicando principios matemáticos fundamentales y métodos de análisis, como la convolución y la correlación, en el contexto del procesamiento digital de señales			
Unidades temáticas	**Horas Clase / Componente de aprendizaje en contacto con el docente**	**Componente de aprendizaje práctico experimental.**	**Componente de aprendizaje autónomo incluidas las actividades de investigación y vinculación con la sociedad**	**Instrumentos de evaluación**
1.1.- Señales y sistemas discretos	12	2	22	EvaluaciÃ³n del desempeÃ±o en escenarios reales o simulados Trabajos o tareas realizadas fuera de clases
1.2.- Operaciones con señales y sistemas discretos	6	2	10	EvaluaciÃ³n del desempeÃ±o en escenarios reales o simulados Trabajos o tareas realizadas fuera de clases
1.3.- Ecuaciones de diferencia. Método Iterativo	4	2	6	Trabajos o tareas realizadas fuera de clases Trabajos y ejercicios en clases
1.4.- Ecuaciones de diferencia. Método Clásico	6	2	10	Trabajos o tareas realizadas fuera de clases Trabajos y ejercicios en clases
SUBTOTAL HORAS	28	8	48	**TOTAL HORAS:** 84

Resultados de aprendizaje: Resuelve problemas de señales y sistemas discretos, así como de ecuaciones de diferencia lineal de coeficientes constantes
Metodología de enseñanza : Aprendizaje Basado en Problemas, Método expositivo
Estrategias educativas : Demostraciones, Resolución de problemas, Trabajos y exposiciones
Recursos didácticos : Otros, Marcadores, Proyector, Audiovisuales, Internet, Inteligencia Artificial, Tecnología del Aprendizaje y el Conocimiento: Pizarrón, Libros
Habilidades Blandas : Trabajo en equipo, Pensamiento crítico, La resolución de conflictos

IV PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA

U.2	Analizar Señales Discretas en los Dominios del Tiempo y la Frecuencia, para extraer características relevantes y aplicar filtros digitales.			
Unidades temáticas	**Horas Clase / Componente de aprendizaje en contacto con el docente**	**Componente de aprendizaje práctico experimental.**	**Componente de aprendizaje autónomo incluidas las actividades de investigación y vinculación con la sociedad**	**Instrumentos de evaluación**
2.1.- Transformada de Fourier y Serie Discreta de Forurier	4	2	6	EvaluaciÃ³n del desempeÃ±o en escenarios reales o simulados Trabajos o tareas realizadas fuera de clases
2.2.- Transformada Discreta de Fourier	2	3	1	Trabajos o tareas realizadas fuera de clases Evaluaciones escritas u orales en actividades practicas
2.3.- Convolución Circular	2	3	1	EvaluaciÃ³n del desempeÃ±o en escenarios reales o simulados Trabajos o tareas realizadas fuera de clases Evaluaciones Parciales
SUBTOTAL HORAS	8	8	8	**TOTAL HORAS:** 24

Resultados de aprendizaje: Resuelve diferentes tipos de problemas que involucren el concepto de análisis de Fourier
Metodología de enseñanza : Aprendizaje Basado en Problemas, Método expositivo
Estrategias educativas : Trabajos y exposiciones
Recursos didácticos : Otros, Marcadores, Proyector, Audiovisuales, Internet, Inteligencia Artificial, Tecnología del Aprendizaje y el Conocimiento: Pizarrón
Habilidades Blandas : Trabajo en equipo, Comunicación asertiva, La empatía, Pensamiento crítico, Flexibilidad, La resolución de conflictos, Responsabilidad

IV PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA

U.3	Analizar la forma de operar la transformada Z para resolver ecuaciones en diferencias y diseñar sistemas discretos, empleando esta herramienta para analizar la estabilidad y la respuesta en frecuencia de dichos sistemas			
Unidades temáticas	**Horas Clase / Componente de aprendizaje en contacto con el docente**	**Componente de aprendizaje práctico experimental.**	**Componente de aprendizaje autónomo incluidas las actividades de investigación y vinculación con la sociedad**	**Instrumentos de evaluación**
3.1.- Transformada Z básicas	2	1	3	Trabajos o tareas realizadas fuera de clases Evaluaciones escritas u orales en actividades practicas
3.2.- Transformada Inversa Z	2	1	3	Trabajos o tareas realizadas fuera de clases Evaluaciones escritas u orales en actividades practicas
3.3.- Uso de la transformada Z en LCCDE.	4	2	6	Trabajos o tareas realizadas fuera de clases
3.4.- Transformada de Fourier en tiempo discreto	4	2	6	EvaluaciÃ³n del desempeÃ±o en escenarios reales o simulados Trabajos o tareas realizadas fuera de clases
3.5.- Conversión de señales usando DTFT	4	2	6	EvaluaciÃ³n del desempeÃ±o en escenarios reales o simulados Trabajos o tareas realizadas fuera de clases
SUBTOTAL HORAS	16	8	24	**TOTAL HORAS:** 48

Resultados de aprendizaje: Resuelve ejercicios de Transformada Z, DTFT y conversión de señales en el análisis de los diferentes sistemas discretos utilizando diferentes técnicas con criterios de optimización.
Metodología de enseñanza : Aprendizaje Basado en Problemas, Método expositivo
Estrategias educativas : Otros, Trabajos y exposiciones: Tareas
Recursos didácticos : Otros, Marcadores, Proyector, Internet, Inteligencia Artificial, Tecnología del Aprendizaje y el Conocimiento: Pizarron
Habilidades Blandas : Trabajo en equipo, Pensamiento crítico

IV PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA

U.4	Estudiar los conceptos y la formulación matemática para el procesamiento de imágenes digitales mediante técnicas de filtrado, transformación y segmentación, aplicando algoritmos que permitan mejorar la calidad de las imágenes y extraer información útil para aplicaciones en telecomunicaciones			
Unidades temáticas	**Horas Clase / Componente de aprendizaje en contacto con el docente**	**Componente de aprendizaje práctico experimental.**	**Componente de aprendizaje autónomo incluidas las actividades de investigación y vinculación con la sociedad**	**Instrumentos de evaluación**
4.1.- Procesamiento digital de imágenes	4	3	5	EvaluaciÃ³n del desempeÃ±o en escenarios reales o simulados Trabajos o tareas realizadas fuera de clases
4.2.- Imagen digital y procesamiento de imágenes en color	4	3	5	Trabajos o tareas realizadas fuera de clases Trabajos escritos
4.3.- Procesamiento de video digital	4	2	6	EvaluaciÃ³n del desempeÃ±o en escenarios reales o simulados Trabajos o tareas realizadas fuera de clases Evaluaciones Parciales
SUBTOTAL HORAS	12	8	16	**TOTAL HORAS:** 36

Resultados de aprendizaje: Resuelve diferentes problemas del procesamiento digital de imágenes y de video digital.
Metodología de enseñanza : Aprendizaje Basado en Problemas, Método expositivo
Estrategias educativas : Resolución de problemas, Trabajos y exposiciones
Recursos didácticos : Otros, Marcadores, Proyector, Internet, Inteligencia Artificial, Tecnología del Aprendizaje y el Conocimiento: Pizarrón
Habilidades Blandas : Trabajo en equipo, Pensamiento crítico

V ESCENARIOS DE APRENDIZAJE (REAL, VIRTUAL, ÁULICO)

Para el desarrollo de la asignatura se considerarÃ¡ los siguientes escenarios o ambientes de aprendizaje: Escenario AÃºlico.- Actividades de enseÃ±anza aprendizaje desarrolladas en el aula. Escenario Virtual.- Uso de la computadora, aula virtual, simuladores.

Aprobado

VI CRITERIOS NORMATIVOS PARA LA EVALUACIÓN

Objetivos específicos	Evaluación diagnóstica (Conocimientos previos)	Evaluación formativa (Grado de logro de destrezas)	Evaluación sumativa (valorar los objetivos generales alcanzados y el logro de destrezas)
1.- Comprender los modelos de señales y sistemas discretos, aplicando principios matemáticos fundamentales y métodos de análisis, como la convolución y la correlación, en el contexto del procesamiento digital de señales	Preguntas de sondeo sobre la Unidad	RÚBRICA	Evaluación Escrita
2.- Analizar Señales Discretas en los Dominios del Tiempo y la Frecuencia, para extraer características relevantes y aplicar filtros digitales.	Preguntas de sondeo sobre la Unidad	RÚBRICA	Evaluación Escrita
3.- Analizar la forma de operar la transformada Z para resolver ecuaciones en diferencias y diseñar sistemas discretos, empleando esta herramienta para analizar la estabilidad y la respuesta en frecuencia de dichos sistemas	Preguntas de sondeo sobre la Unidad	RÚBRICA	Evaluación escrita
4.- Estudiar los conceptos y la formulación matemática para el procesamiento de imágenes digitales mediante técnicas de filtrado, transformación y segmentación, aplicando algoritmos que permitan mejorar la calidad de las imágenes y extraer información útil para aplicaciones en telecomunicaciones	Preguntas de sondeo sobre la Unidad	RÚBRICA	Evaluación Escrita

VII BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais o Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Giron-Sierra; José María	2017	Digital Signal Processing with MatLab examples:	First edition	Springer	Singapore	2	xxxvii; 622 pages	Físico
Código/Ubicación base de datos:	BFisei2334a							
Comentario:	Es un libro obra esencial para estudiantes y profesionales que buscan una comprensión profunda y aplicada del procesamiento digital de señales (DSP). Publicado por Springer en 2017, esta primera edición ofrece una visión detallada de los conceptos fundame							
URL:								

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais o Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Hsu; Hwei P.	2013	Señales y sistemas	2a edición	McGraw-Hill	México	2	317 páginas	Físico
Código/Ubicación base de datos:	BFisei1482a							
Comentario:	La lectura de este libro no es compleja, tiene un gran número de ejercicios resueltos de señales discretas y filtros digitales. Contemporáneo.							
URL:								

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais o Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Ortega Ruiz; Mauricio	2015	MatLab aplicado a telecomunicaciones	1a edición	Alfaomega	México	3	xx; 270 páginas	Físico
Código/Ubicación base de datos:	BFISEI1868a							
Comentario:	La lectura de este libro es amena, tiene ejercicios resueltos de procesamiento digital de señales usando Matlab, así como de filtros adaptativos. Contemporáneo							
URL:								

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais o Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
González, Rafael C.	1996	Tratamiento digital de imágenes	1a edición	Addison-Wesley Iberoamericana	Wilmington	1	xx; 773 páginas	Físico
Código/Ubicación base de datos:	BFisei393a							
Comentario:	Es un libro fundamental que aborda los principios y técnicas del procesamiento digital de imágenes. El texto proporciona una cobertura exhaustiva de los métodos para							

	mejorar, analizar y restaurar imágenes mediante algoritmos computacionales. Está dirigido
URL:	

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais o Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Eduard Bertran Alberti	2006	Procesado digital de señales: fundamentos para comunicaciones y control I	1	Universitat Politècnica de Catalunya	España Catalunya	40	288	Virtual
Código/Ubicación base de datos:								
Comentario:	Libro c,ásico que permite conocer las bases del procesamiento digital de señales							
URL:	https://0x102pkq9-y-https-elibro-net.itmsp.museknowledge.com/es/lc/uta/titulos/122308							

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais o Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Eduard Bertran Alberti	2006	Procesado digital de señales: fundamentos para comunicaciones y control II	1	Universitat Politècnica de Catalunya	España Catalunya	40	288	Virtual
Código/Ubicación base de datos:								
Comentario:	Es un libro clásico que permite aprender los conceptos básicos sobre DSP							
URL:	https://0x102pkq9-y-https-elibro-net.itmsp.museknowledge.com/es/lc/uta/titulos/122309							

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais/Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Vera de Payer, Elizabeth	2020	Teoría de Señales	1	Jorge Sarmiento Editor - Universitas	Argentina Córdova	40	215	Digital
Código/Ubicación base de datos:								
Comentario:	Libro con temas de procesamiento de señales y procesamiento de imágenes. Contemporáneo.							
URL:	https://0x102pkq9-y-https-elibro-net.itmsp.museknowledge.com/es/lc/uta/titulos/174560							

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais/Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Portiansky, Enrique	2013	Análisis multidimensional de imágenes digitales	1a edición	Editorial de la Universidad de La Plata	Argentina La Plata	40	382	Virtual
Código/Ubicación base de datos:								
Comentario:	Explica claramente los conceptos y temas relacionados con el procesamiento de imágenes. Contemporáneo							
URL:	https://0x102pkq9-y-https-elibro-net.itmsp.museknowledge.com/es/lc/uta/titulos/66409							

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais/Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Joshi; Prateek	2017	Artificial Intelligence with Python	First edition	Karan Thakkar	Birmingham	2	vi; 430 páginas	Físico
Código/Ubicación base de datos:	BFisei2653a							
Comentario:	Es un libro que sirve como una guía práctica para desarrolladores y entusiastas que desean adentrarse en el mundo de la inteligencia artificial (IA) utilizando el lenguaje de programación Python. El libro cubre una amplia gama de temas relacionados con la							
URL:								