**PROGRAMA DE ESTUDIO**

<b>Nombre de la asignatura: PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES</b>						
<b>Clave: IEE25</b>		<b>Ciclo Formativo:</b> Básico ( ) Profesional ( ) Especializado ( x )				
<b>Fecha de elaboración: marzo 2015</b>						
<b>Horas Semestre</b>	<b>Horas semana</b>	<b>Horas de Teoría</b>	<b>Horas de Práctica</b>	<b>Créditos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Modalidad (es)</b>
64	4	4	0	8	Teórica (X) Teórica-práctica ( ) Práctica ( )	Presencial (X) Híbrida ( )
<b>Semestre recomendado: 8º.</b>				<b>Requisitos curriculares:</b> Sistemas Digitales 2		
<b>Programas académicos en los que se imparte:</b> Ingeniería Eléctrica-Electrónica						
<b>Conocimientos y habilidades previos:</b> Transformada de Laplace Series de Fourier Fundamentos de sistemas digitales						

**1. DESCRIPCIÓN Y CONCEPTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA:**

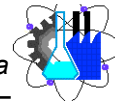
Esta asignatura es de carácter disciplinar y en ella se presentan los fundamentos del procesamiento digital de señales, así como las herramientas matemáticas utilizadas en el análisis de señales y sistemas. Los temas se desarrollan con un enfoque a aplicaciones de transmisión de información y control.

**2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO**

Proporcionar a los alumnos conocimiento necesario para la implementación de sistemas de comunicación y control donde sea necesario utilizar procesamiento digital de señales.

**3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES**

Fecha	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Marzo 2015	Dr. J. Guadalupe Velásquez Aguilar Dr. Outmane Oubram	Emisión de documento

**4. OBJETIVO GENERAL:**

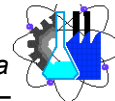
Conocer los principios fundamentales y aplicaciones del Procesamiento Digital de Señal.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES MODELO UNIVERSITARIO**

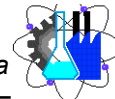
Generación y aplicación de conocimiento	Aplicables en contexto
Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
Habilidades para buscar, procesar y analizar información.	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
Sociales	Éticas
Capacidad para organizar y planificar el tiempo.	Compromiso ético.
Capacidad de trabajo en equipo.	Compromiso con la calidad.

**6. CONTENIDO TEMÁTICO:**

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1	Señales y sistemas	1.1 Representación de señales. 1.2 Clasificación de las señales. 1.3 Sistemas y procesamiento de la señal. 1.4 Frecuencia en señales en tiempo continuo y tiempo discreto. 1.5 Convertidores Analógica-Digital. 1.5.1 Teorema de Muestreo. 1.5.2 Cuantización de ruido. 1.5.3 Voltaje de umbral 1.6 Convertidores Digital-Analógico. 1.6.1 Serie 1.6.2 Paralelo. 1.7 Señales en tiempo discreto.
2	Análisis de Señales y sistemas en tiempo discreto	2.1 Sistemas en tiempo discreto. 2.2 Análisis de sistemas lineales e invariantes en el tiempo (LIT). 2.3 Ecuaciones en diferencias. 2.4 Implementación de sistemas discretos.



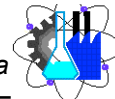
		2.5 Convolución. 2.6 Correlación.
3	Transformada Z	3.1 Definición. 3.2 Propiedades de la Transformada Z 3.3 Transformada Z inversa. 3.4 Transformada Z unilateral. 3.5 Análisis de sistemas LIT en el dominio Z.
4	Análisis en el dominio de la frecuencia.	4.1 Análisis frecuencial de Señales en Tiempo Continuo y Discreto. 4.2 Propiedades de la Transformada de Fourier. 4.3 Características en el Dominio Frecuencial. 4.4 Sistemas Lineales e Invariantes en el Tiempo como Filtros Selectivos en Frecuencia. 4.5 La Transformada de Fourier Discreta (DFT). 4.6 Propiedades de la DFT. 4.7 Análisis Frecuencial de Señales usando la DFT.
5	Filtrado Digital	5.1 Introducción al filtrado digital. 5.2 Filtros FIR. 5.3 Filtros IIR. 5.4 Diseño de filtros basado en la respuesta en frecuencia.
6	Transmisión y Modulación Digital	6.1 Introducción a la transmisión de información. 6.1.1 Medición de Información. 6.1.2 Capacidad de canal. 6.1.3 Transmisión de señales continuas. 6.1.4 Intercambio entre el ancho de banda y la razón señal a ruido. 6.1.5 Eficiencia de los sistemas de modulación en pulsos codificados. 6.2 Elementos de la modulación digital. 6.2.1 Definición de la modulación numérica. 6.2.2 Modulación binario en amplitud. 6.2.3 Modulación binario en fase. 6.2.4 Modulación binario en frecuencia. 6.2.5 Demodulación.



## 7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

Unidad 1: Señales y sistemas		
<b>Competencia de la unidad:</b> Describe los elementos en un sistema de procesamiento de señales, así como los conceptos fundamentales de la discretización de una señal.		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Describir los elementos del procesamiento digital de señales.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Representación de señales.  Tipos de sistemas.  Conversión A/D.  Conversión D/A.	Capacidad de identificar y resolver problemas.  Determinación de soluciones y alternativas.  Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.	Respeto y responsabilidad.  Compromiso con la calidad.  Constancia en trabajo.
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Videoconferencias, estudio de casos, aprendizaje basado en problemas, conferencias magistrales.		<b>Recursos didácticos</b> Equipo Audiovisual, Manual de prácticas, Vídeos, Presentaciones multimedia, software MatLab para simulación, Laboratorio de Electrónica.

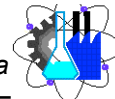
Unidad 2: Análisis de Señales y sistemas en tiempo discreto		
<b>Competencia de la unidad:</b> Utiliza operaciones matemáticas en tiempo discreto, para el análisis de señales y sistemas lineales.		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Utilizar operaciones matemáticas de sistemas en tiempo discreto.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Sistemas en tiempo discreto.  Ecuaciones en diferencias.  Convolución.  Correlación.	Capacidad de identificar y resolver problemas.  Determinación de soluciones y alternativas.  Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.	Respeto y responsabilidad.  Compromiso con la calidad.  Constancia en trabajo.
<b>Estrategias de enseñanza:</b>		<b>Recursos didácticos</b>



Videoconferencias, estudio de casos, aprendizaje basado en problemas, conferencias magistrales, trabajo individual.	Equipo Audiovisual, Manual de prácticas, Vídeos, Presentaciones multimedia, software para simulación Matlab, Centro de cómputo.
---	---

Unidad 3: Transformada Z		
<b>Competencia de la unidad:</b> Utiliza la transformada Z para el análisis de sistemas en tiempo discreto.		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Utilizar transformada Z en sistemas en tiempo discreto.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Transformada Z y sus propiedades.  Transformada Z inversa.  Análisis de sistemas LTI con transformada Z.	Capacidad de identificar y resolver problemas.  Determinación de soluciones y alternativas.  Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.	Respeto y responsabilidad.  Compromiso con la calidad.  Constancia en trabajo.
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Videoconferencias, estudio de casos, aprendizaje basado en problemas, conferencias magistrales, trabajo individual.		<b>Recursos didácticos</b> Equipo Audiovisual, Manual de prácticas, Vídeos, Presentaciones multimedia, software para simulación Matlab, Centro de cómputo.

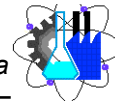
Unidad 4: Análisis de sistemas en el dominio de la frecuencia		
<b>Competencia de la unidad:</b> Utiliza la transformada de fourier para el análisis de sistemas en tiempo discreto.		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Utilizar transformada de fourier en sistemas en tiempo discreto.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Transformada de Fourier (TF).  Transformada Discreta de Fourier (TDF).  Análisis de sistemas utilizando la TF y TDF.	Capacidad de identificar y resolver problemas.  Determinación de soluciones y alternativas.  Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.	Respeto y responsabilidad.  Compromiso con la calidad.  Constancia en trabajo.



<b>Estrategias de enseñanza:</b> Videoconferencias, estudio de casos, aprendizaje basado en problemas, conferencias magistrales, trabajo individual y equipo	<b>Recursos didácticos</b> Equipo Audiovisual, Manual de prácticas, Vídeos, Presentaciones multimedia, software para simulación Matlab, Centro de cómputo.
---	---

Unidad 5: Filtrado Digital		
<b>Competencia de la unidad:</b> Describe los tipos de filtros digitales utilizados en sistemas de procesamiento digital, para aplicaciones de transmisión de información.		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Describe los tipos de filtros digitales.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Filtros FIR.  Filtros IIR.  Diseño de filtros basado en respuesta en frecuencia.	Capacidad de identificar y resolver problemas.  Determinación de soluciones y alternativas.  Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.	Respeto y responsabilidad.  Compromiso con la calidad.  Constancia en trabajo.
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Videoconferencias, estudio de casos, aprendizaje basado en problemas, conferencias magistrales, trabajo individual y equipo	<b>Recursos didácticos</b> Equipo Audiovisual, Manual de prácticas, Vídeos, Presentaciones multimedia, software para simulación Matlab, Centro de cómputo.	

Unidad 6: Transmisión y Modulación Digital		
<b>Competencia de la unidad:</b> Distingue los distintos métodos en la transmisión digital con bases elementales de la teoría de la información.		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Diferenciar los distintos métodos en la transmisión digital.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores



Generalidades de la transmisión digital de información.  Modulación digital	Capacidad de identificar y resolver problemas.  Determinación de soluciones y alternativas.  Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.	Respeto y responsabilidad.  Compromiso con la calidad.  Constancia en trabajo.
<b>Estrategias de enseñanza:</b> <i>Videoconferencias, estudio de casos, aprendizaje basado en problemas, conferencias magistrales, trabajo individual y equipo</i>		<b>Recursos didácticos</b> <i>Equipo Audiovisual, Manual de prácticas, Vídeos, Presentaciones multimedia, software para simulación Matlab, Centro de cómputo.</i>

## 8. EVALUACIÓN.

Documentos de referencia:

Reglamento General de Exámenes de la UAEM

Reglamento de la FCQel:

**ARTÍCULO 80.** - En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura.

Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.

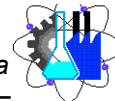
## 9. FUENTES DE CONSULTA.

### Bibliografía básica:

Proakis, dimistris g. Manolakis (2009). Tratamiento digital de señales. John Edit. Prentice hall. 4ª edición,.

Sanjit k. Mitra, (2012) Digital signal processing. A computer-based approach, ed. Mcgraw hill, 4ta. Edición,.

Discrete systems and digital signal processing with matlab, taan s. Elali, crc press, washington d.c., 2003.



### **Bibliografía complementaria:**

Dogan Ibrahim, (2013) Practical digital signal processing with Microcontrollers, Elektor Publishing,.

Steven A. Tretter(2003) Communication system design Using DSP Algorithms, , Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York,.