



## **SILABO**

### **ASIGNATURA: PROCESAMIENTO DIGITAL DE LA SEÑALES**

**CODIGO: 8F0047.**

#### **I DATOS GENERALES**

- 1.1 Departamento Académico : Ingeniería Electrónica e Informática
- 1.2 Escuela Profesional : Ingeniería Telecomunicaciones
- 1.3 Carrera Profesional : Ingeniería Telecomunicaciones
- 1.4 Ciclo de Estudios : 07
- 1.5 Créditos : 03
- 1.6 Duración : 16 semanas
- 1.7 Horas Semanales : 04
  - 1.7.1 Horas de Teoría : 02
  - 1.7.2 Horas de práctica : 02
- 1.8 Plan de Estudios : 2015
- 1.9 Inicio de Clases : 03 de agosto del 2020
- 1.10 Finalización de clases : 28 de noviembre del 2020
- 1.11 Requisito : Telecomunicaciones I
- 1.12 Docente : Mtro. Vladimir Hilario Quispe Orihuela
- 1.13 Semestre Académico : 2020-I

## **II SUMILLA**

La asignatura de Procesamiento Digital de Señales es de naturaleza teórica práctica complementada con simulaciones en computadora. Tiene como objetivo brindar al estudiante algunas técnicas matemáticas de tratamiento de señales digitales, así como la teoría de diseño de Filtros Digitales, sean estos recursivos o no recursivos, para el tratamiento de las señales y la extracción de la información.

El curso comprende los siguientes temas:

Introducción al Procesamiento Digital de Señales (PDS), revisión global de ciertas herramientas que nos ofrecen los Sistemas DSP modernos, ventajas y desventajas del DSP, aplicaciones del DSP en la industria, conversión Analógica-Digital de señales, teorema del muestreo. Problema de la cuantificación en binario de las señales, el ruido de cuantización y su influencia en el procesamiento de señales digitales, teoría de las señales discretas, la Transformada Z, la transformada Z inversa, propiedades de la transformada Z, filtros digitales y su clasificación, la transformada discreta de Fourier y las propiedades de la transformada discreta de Fourier. (DFT).

## **III COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

Las competencias comprendidas para la asignatura son:

1. Conoce los conceptos fundamentales de Procesamiento Digital de Señales para su análisis y diseño, lo que permitirá tener una base necesaria del curso.
2. Formula la interpretación de señales de Comunicaciones, mediante la aplicación de datos muestreados en el tiempo y procesados por computadoras.
3. Aplica las técnicas necesarias para el análisis espectral de las señales usando las técnicas digitales derivadas de las teorías de Fourier

4. Analiza y simula por computadora la respuesta de Filtros Digitales.

#### **IV CAPACIDADES**

##### **C1: INTRODUCCIÓN AL PROCESAMIENTO DE SEÑALES**

Conoce los conceptos fundamentales del Procesamiento Digital de Señales y la fundamentación matemática básica para su aplicación, análisis y diseño, comprendiendo que es la base necesaria del curso

##### **C2: CONVERSIÓN ANALÓGICA- DIGITAL DE SEÑALES.**

Conoce los conceptos fundamentales de la conversión de las señales continuas a muestreadas en el tiempo y la implicancia de su representación en código binario. Asimismo estudiar los Sistemas Lineales Invariantes al tiempo y el uso de la Ecuación en Diferencia..

##### **C3: TRANSFORMADA Z Y SU RELACIÓN CON LOS FILTROS DIGITALES**

Conoce y analiza la Transformada Z como la transformada discreta de Laplace e ilustra su aplicación trascendental en los sistemas digitales.

##### **C4: TRANSFORMADA DISCRETA DE FOURIER.**

Analiza y simula por computadora la aplicación de la transformada discreta de Fourier. Ilustra uno de los algoritmos más importantes del tratamiento de señales; La FFT o Transformada Rápida de Fourier



## V PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

<b>UNIDAD I</b>					
<b>INTRODUCCIÓN AL PROCESAMIENTO DE SEÑALES</b>					
Conoce los conceptos fundamentales del Procesamiento Digital de Señales y la fundamentación matemática básica para su aplicación, análisis y diseño, comprendiendo que es la base necesaria del curso.					
<b>SEMANA</b>	<b>CONTENIDOS CONCEPTUALES</b>	<b>CONTENIDOS PROCEDIMENTALES</b>	<b>CONTENIDOS ACTITUDINALES</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACION</b>	<b>HORAS</b>
Semana 01	Introducción al concepto de Procesamiento Digital de Señales	Visión General de los fundamentos del procesamiento digital de señales mediante recursos bibliográficos.	Participación activa y trabajo en equipo, proactivo y colaborador dentro del grupo humano con responsabilidad al desarrollo de la temas de la asignatura.	La evaluación es permanente y formativa teniendo en cuenta el desempeño del estudiante en las actividades asignadas. Para la evaluación se considera el desarrollo de simulación de laboratorios virtuales y exposiciones y trabajos de investigación.	04
Semana 02	Revisión global de ciertas herramientas que nos ofrecen los Sistemas DSP modernos				04
Semana 03	Ventajas y desventajas del DSP	Analiza y compara las ventajas y desventajas del DSP y sus aplicaciones en la industria.			04
Semana 04	Aplicaciones del DSP en la industria				04
<b>TRABAJO ACADÉMICO DE LA UNIDAD 01</b>					

**Fuentes de Información:**

1. Platero (2000). “Introducción al procesamiento digital de señales”



“Año de universalización de la salud”

<b>UNIDAD II</b>					
<b>CONVERSIÓN ANALÓGICA- DIGITAL DE SEÑALES.</b>					
Conoce los conceptos fundamentales de la conversión de las señales continuas a muestreadas en el tiempo y la implicancia de su representación en código binario. Asimismo estudiar los Sistemas Lineales Invariantes al tiempo y el uso de la Ecuación en Diferencia..					
<b>SEMANA</b>	<b>CONTENIDOS CONCEPTUALES</b>	<b>CONTENIDOS PROCEDIMENTALES</b>	<b>CONTENIDOS ACTITUDINALES</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACION</b>	<b>HORAS</b>
Semana 05	Conversión Analógica-Digital de señales	Desarrolla y analiza la conversión analógica – digital de señales con el propósito de facilitar su procesamiento.	Participación activa y trabajo en equipo, proactivo y colaborador dentro del grupo humano con responsabilidad al desarrollo de la temas de la asignatura	La evaluación es permanente y formativa teniendo en cuenta el desempeño del estudiante en las actividades asignadas. Para la evaluación se considera el desarrollo de simulación de laboratorios virtuales y exposiciones y trabajos de investigación.	04
Semana 06	Teorema del muestreo. Problema de la cuantificación en binario de las señales	Analiza el teorema de muestreo de Shannon, con su correspondiente demostración con el fin de aplicarlo a distintas situaciones, de recuperación de señales.			04
Semana 07	El ruido de cuantización y su influencia en el procesamiento de señales digitales.	Analiza el ruido de cuantización y la teoría de señales discretas en el procesamiento digital de señales.			04
Semana 08	Teoría de las señales discretas				04



“Año de universalización de la salud”

**EXAMEN PARCIAL DE LA UNIDAD 01 Y 02**

Fuentes de Información:

1. Bertran (2006). “Procesado digital de señales”

**UNIDAD III**

**TRANSFORMADA Z Y SU RELACIÓN CON LOS FILTROS DIGITALES**

Conoce y analiza la Transformada Z como la transformada discreta de Laplace e ilustra su aplicación trascendental en los sistemas digitales.

<b>SEMANA</b>	<b>CONTENIDOS CONCEPTUALES</b>	<b>CONTENIDOS PROCEDIMENTALES</b>	<b>CONTENIDOS ACTITUDINALES</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACION</b>	<b>HORAS</b>
Semana 09	La Transformada Z	Analiza la transformada Z y la transformada Z inversa como herramienta importante para el procesamiento de señales digitales.	Participación activa y trabajo en equipo, proactivo y colaborador dentro del grupo humano con responsabilidad al desarrollo de la temas de la asignatura	La evaluación es permanente y formativa teniendo en cuenta el desempeño del estudiante en las actividades asignadas. Para la evaluación se considera el desarrollo de simulación de laboratorios virtuales y exposiciones y trabajos de investigación.	04
Semana 10	La transformada Z inversa				04
Semana 11	Propiedades de la transformada Z	Aplica las propiedades de la transformada z en la solución de ecuaciones y conoce los diversos filtros digitales.			04
Semana 12	Filtros digitales y su clasificación				04
<b>TRABAJO ACADÉMICO DE LA UNIDAD 02</b>					

Fuentes de Información:

1. Bertran (2006). “Procesado digital de señales”

<b>UNIDAD IV</b>					
<b>ANÁLISIS DE FOURIER</b>					
Analiza y simula por computadora la aplicación de la transformada discreta de Fourier. Ilustra uno de los algoritmos más importantes del tratamiento de señales; La FFT o Transformada Rápida de Fourier.					
<b>SEMANA</b>	<b>CONTENIDOS CONCEPTUALES</b>	<b>CONTENIDOS PROCEDIMENTALES</b>	<b>CONTENIDOS ACTITUDINALES</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACION</b>	<b>HORAS</b>
Semana 13	La transformada discreta de Fourier.	Analiza la transformada discreta de Fourier y sus propiedades en el análisis de señales discretas, utilizada en teoría de las comunicaciones.	Participación activa y trabajo en equipo, proactivo y colaborador dentro del grupo humano con responsabilidad al desarrollo de la temas de la asignatura	La evaluación es permanente y formativa teniendo en cuenta el desempeño del estudiante en las actividades asignadas. Para la evaluación se considera el desarrollo de simulación de laboratorios virtuales y exposiciones y trabajos de investigación.	04
Semana 14	Propiedades de la transformada discreta de Fourier. (DFT)				04
Semana 15	Exposición de trabajos				04
Semana 16	<b>EXAMEN FINAL</b>				04



Fuentes de información\_

1. Bertran (2006). “Procesado digital de señales”

## **VI METODOLOGÍA**

### **6.1 Estrategias centradas en el aprendizaje**

- Aprendizaje basado en planteamiento y solución de problemas variados
- Trabajo en grupos
- Autoevaluación del trabajo y del aprendizaje.

### **6.2 Estrategias centradas en la enseñanza**

- Trabajos en laboratorio virtual
- Videos e instructivos.

## **VII RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE**

- Medios Audiovisuales: Proyector, multimedia, Power Point(PPT), internet.
- Material Bibliográfico: separatas y guías de laboratorio.
- Medios y Materiales Electrónicos: Google académico.



### VIII EVALUACION:

- De acuerdo al **COMPENDIO DE NORMAS ACADÉMICAS** de esta Superior Casa de Estudios, en su artículo 13° señala lo siguiente: “Los exámenes y otras formas de evaluación se califican en escala vigesimal (de 1 a 20) en números enteros. La nota mínima aprobatoria es once (11). El medio punto (0.5) es a favor de estudiante”.
- Del mismo modo, en referido documento en su artículo 16°, señala: Los exámenes escritos son calificados por los docentes responsables de la asignatura y entregados a los estudiantes. Las actas se entregarán a la Dirección de la Escuela Profesional, dentro de los plazos fijados.
- Asimismo, el artículo 36° menciona: La asistencia de los estudiantes a las clases es obligatoria; el control corresponde a los docentes de la asignatura. Si un estudiante acumula el 30% de inasistencias injustificadas totales durante el dictado de una asignatura, queda inhabilitado para rendir el examen final y es desaprobado en la asignatura, sin derecho a rendir examen de aplazado, debiendo el docente, informar oportunamente al Director de Escuela.
- La evaluación de los estudiantes, se realizará de acuerdo a los siguientes criterios:

N°	CODIGO	NOMBRE DE LA EVALUACION	PORCENTAJE
1	EP	EXAMEN PARCIAL	30 %
02	EF	EXAMEN FINAL	30 %
03	TA	TRABAJOS ACADÉMICOS	40 %
<b>TOTAL</b>			<b>100%</b>



La Nota Final (NF) de la asignatura se determinará en base a la siguiente manera:

$$NF = \frac{EP*30\% + EF*30\% + TA*40\%}{100}$$

100

**Criterios:**

- **EP** = De acuerdo a la naturaleza de la asignatura.
- **EF** = De acuerdo a la naturaleza de la asignatura.
- **TA** = Los trabajos académicos serán consignadas conforme al COMPENDIO DE NORMAS ACADÉMICAS de esta Superior Casa de Estudios, según el detalle siguiente:
  - a) Prácticas Calificadas.
  - b) Informes de Laboratorio.
  - c) Seminarios calificados.
  - d) Exposiciones.
  - e) Trabajos monográficos.
  - f) Investigaciones bibliográficas.
  - g) Participación en trabajos de investigación dirigidos por profesores de la asignatura.
  - h) Otros que se crea conveniente de acuerdo a la naturaleza de la asignatura.



## **IX FUENTES DE INFORMACION**

### **9.1 Bibliográficas**

- Boronczyk T(2009). "PHP y MySQL".Ma.
- Platero (2000). "Introducción al procesamiento digital de señales"
- Bertran (2006). "Procesado digital de señales"
- Proakis."Introduction to Digital Signal Processing"
- Bruel Kjaer. "Frequency Analysis"
- Oppenheim and Shafer. "Discrete Time Signal Processing"
- Guide Matlab 6.5, Toolbox Signal Processing, The MathWorks
- Guide Matlab 6.5, Toolbox Speech, The MathWorks
- Burrus and Parks, "Digital Filter Design"

### **9.2 Electrónicas**

<https://www.mathworks.com>

Lima, 30 de Julio del 2020

---

**DRA. ROMERO VALENCIA, MONICA PATRICIA**  
DEPARTAMENTO ACADEMICO DE LA FIEI  
99910  
[mromero@unfv.edu.pe](mailto:mromero@unfv.edu.pe)

---

**Mtro. VLADIMIR H. QUISPE ORIHUELA**  
2012137  
[vquispe@unfv.edu.pe](mailto:vquispe@unfv.edu.pe)