

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana y Facultad de Ingeniería, Mexicali.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero en Electrónica
3. **Plan de Estudios:** 2020-1
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Señales y Sistemas
5. **Clave:** 36155
6. **HC:** 02 **HL:** 02 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 08
7. **Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



**Equipo de diseño de PUA**

Guillermo Galaviz Yáñez  
Juan De Dios Sánchez López  
José Jaime Esqueda Elizondo

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirectores de  
Unidades Académicas**

Humberto Cervantes de Ávila  
Rocío Alejandra Chávez Santocoy  
Alejandro Mungaray Moctezuma

**Firma**

**Fecha:** 20 de noviembre de 2018

## II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje tiene como propósito proporcionar al estudiante las herramientas matemáticas y estadísticas necesarias para estimar el comportamiento de señales y sistemas continuos, en los dominios del tiempo y la frecuencia.

Esta asignatura es obligatoria de la etapa disciplinaria y pertenece al área de Ciencias de la Ingeniería.

## III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar el comportamiento de señales adquiridas con sensores o de otras fuentes, y el comportamiento de sistemas lineales, para determinar sus características, atributos, propiedades y el comportamiento en el dominio del tiempo y de la frecuencia, y de esta manera sustentar la toma de decisiones en el diseño de etapas de acoplamiento o análisis, mediante el uso de herramientas matemáticas, estadísticas, probabilísticas y herramientas computacionales, con pensamiento analítico, trabajo en equipo y puntualidad.

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un reporte técnico de la evaluación de los resultados del análisis de un caso de estudio que contenga:

- Introducción
- Metodología (describir el caso de estudio o experimento)
- Análisis de resultados
- Discusión

El reporte debe incluir al menos 2 referencias bibliográficas formales citadas de manera pertinente, ser entregado en tiempo y forma, con corrección ortográfica

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Señales y sistemas determinísticos

**Competencia:**

Analizar señales y sistemas determinísticos, por medio de herramientas matemáticas y teóricas, para conocer el comportamiento de interacción de los mismos, con orden, responsabilidad y pensamiento analítico.

**Contenido:****Duración:** 10 horas

- 1.1. Definición de señales y sistemas determinísticos
  - 1.1.1. Sensores y su clasificación
  - 1.1.2. Clasificación de señales con respecto a sus fuentes y variables independientes
  - 1.1.3. Clasificación de sistemas en base a sus entradas y salidas
- 1.2. Funciones singulares
- 1.3. Sistemas invariantes con el tiempo
  - 1.3.1. Convolución y sus propiedades
  - 1.3.2. Convolución lineal gráfica
  - 1.3.3. Integral de convolución
  - 1.3.4. Causalidad de sistemas lineales e invariantes con el tiempo
  - 1.3.5. Estabilidad de sistemas lineales e invariantes con el tiempo
  - 1.3.6. Interconexión de sistemas lineales e invariantes con el tiempo
- 1.4. Función de transferencia y su representación en el dominio de Laplace
  - 1.4.1. Función de Transferencia
  - 1.4.2. Respuesta al impulso
  - 1.4.3. Respuesta al escalón
  - 1.4.4. Diagrama de Bode

## UNIDAD II. Señales estocásticas y correlación

### Competencia:

Analizar señales y sistemas estocásticos, por medio de herramientas matemáticas y teóricas, para conocer el comportamiento de interacción de los mismos en el dominio del tiempo, con orden, actitud responsable y pensamiento analítico.

### Contenido:

**Duración:** 10 horas

- 2.1. Variables aleatorias
  - 2.1.1. Definición
  - 2.1.2. Tipos de Variables Aleatorias
- 2.2. Propiedades estadísticas de las variables aleatorias
- 2.3. Momentos de una variable aleatoria
  - 2.3.1. Momentos con respecto al origen
  - 2.3.2. Momentos con respecto la media
  - 2.3.3. Significado físico de los momentos de una variable aleatoria
- 2.4. Proceso estocástico
- 2.5. Proceso estacionario
- 2.6. Proceso ergódico
- 2.7. Ruido Blanco Gaussiano y sus propiedades
- 2.8. Autocorrelación y Correlación Cruzada
  - 2.8.1. Propiedades de la Autocorrelación
  - 2.8.2. Propiedades de la Correlación Cruzada
  - 2.8.3. Aplicaciones de la Correlación

## UNIDAD III. Señales en el dominio de la frecuencia

### Competencia:

Determinar el comportamiento de señales y sistemas en el dominio de la frecuencia, mediante la teoría de Fourier, para analizar sus características espectrales, con orden, actitud responsable y pensamiento analítico.

### Contenido:

**Duración:** 12 horas

- 3.1. Series de Fourier
  - 3.1.1. Representación en series de Fourier de Señales periódicas
  - 3.1.2. Serie de Fourier Trigonométrica
- 3.2. Transformada de Fourier
  - 3.2.1. El par Transformado de Fourier
  - 3.2.2. Expresión integral del impulso
  - 3.2.3. Espectro de Fourier
  - 3.2.4. Relación entre Transformada de Fourier y Transformada de Laplace
  - 3.2.5. Propiedades de la Transformada de Fourier
- 3.3. Densidad espectral de potencia y energía de señales
  - 3.3.1. Densidad Espectral de potencia y sus propiedades
  - 3.3.2. Densidad Espectral de energía y sus propiedades
  - 3.3.3. Densidades Espectrales de potencia de señales comunes
- 3.4. Teorema de Parseval
- 3.5. Teorema de Wiener-Khinchine

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Calcular los parámetros que caracterizan señales y sistemas de tiempo continuo determinísticos, mediante herramientas matemáticas, para determinar su comportamiento, de manera ordenada, crítica y colaborativa.	<p>Analiza señales y sistemas determinísticos por medio de las siguientes operaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Construye señales analíticas mediante el uso de funciones singulares.</li> <li>2. Aplica operaciones sobre el dominio y el rango de las señales.</li> <li>3. Realiza la operación de convolución de señales.</li> <li>4. Realiza pruebas de causalidad y estabilidad de sistemas.</li> <li>5. Obtiene de forma analítica la respuesta al impulso y al escalón.</li> <li>6. Obtiene la función de transferencia de un sistema y su representación en el dominio de la frecuencia.</li> <li>7. Entrega los ejercicios, cálculos o reportes generados de cada actividad.</li> </ol>	Pizarrón, pintarrón, borrador, calculadora, libreta, proyector, lápices, bolígrafos, computadora, tablas de identidades trigonométricas, integrales y Laplace.	10 horas
2	Calcular los parámetros que caracterizan señales y sistemas estocásticos de tiempo continuo, mediante herramientas matemáticas, para determinar su comportamiento, de manera ordenada, crítica y colaborativa.	<p>Analiza señales y sistemas estocásticos de tiempo continuo por medio de las siguientes operaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determina el comportamiento de señales aleatorias mediante el cálculo de los momentos de variables aleatorias.</li> <li>2. Determina el comportamiento</li> </ol>	Pizarrón, pintarrón, borrador, calculadora, libreta, proyector, lápices, bolígrafos, computadora, tablas de identidades trigonométricas, integrales y Laplace.	10 horas

		<p>de señales de ruido mediante el cálculo de los momentos de variables aleatorias</p> <p>3. Realiza la operación de correlación de señales.</p> <p>4. Entrega los ejercicios, cálculos o reportes generados de cada actividad.</p>		
3	<p>Describir el comportamiento de señales, mediante el cálculo de espectros de amplitud y potencia, para conocer su comportamiento, con actitud ordenada, crítica y colaborativa.</p>	<p>Describe el comportamiento en amplitud y potencia de señales mediante la teoría de Fourier:</p> <p>1. Representa señales periódicas mediante series de Fourier.</p> <p>2. Obtiene espectros de amplitud y fase de señales.</p> <p>3. Obtiene espectros de potencia de señales</p> <p>4. Entrega los ejercicios, cálculos o reportes generados de cada actividad.</p>	<p>Pizarrón, pintarrón, borrador, calculadora, libreta, proyector, lápices, bolígrafos, computadora, tablas de identidades trigonométricas, integrales y Fourier.</p>	12 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Calcular los parámetros que caracterizan señales y sistemas de tiempo continuo determinísticos, mediante herramientas matemáticas computacionales, para determinar su comportamiento, de manera ordenada, crítica y colaborativa.	<p>Analiza señales y sistemas determinísticos por medio de las siguientes operaciones y el uso de herramientas computacionales:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Genera señales mediante el uso de herramientas computacionales.</li> <li>2. Aplica operaciones sobre el dominio y el rango de las señales.</li> <li>3. Realiza la operación de convolución de señales.</li> <li>4. Realiza pruebas de causalidad y estabilidad de sistemas.</li> <li>5. Obtiene de forma analítica la respuesta al impulso y al escalón.</li> <li>6. Obtiene la función de transferencia de un sistema y su representación en el dominio de la frecuencia.</li> <li>7. Entrega el reporte de las actividades de laboratorio.</li> </ol>	Pizarrón, pintarrón, borrador, calculadora, libreta, proyector, lápices, bolígrafos, computadora, tablas de identidades trigonométricas, integrales, Laplace y herramientas computacionales.	10 horas
2	Calcular los parámetros que caracterizan señales y sistemas estocásticos de tiempo continuo, mediante herramientas matemáticas y computacionales, para determinar su comportamiento, de manera ordenada, crítica y colaborativa.	<p>Analiza señales y sistemas estocásticos de tiempo continuo por medio de las siguientes operaciones y el uso de herramientas computacionales:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determina el comportamiento de señales aleatorias mediante el cálculo de los momentos de variables aleatorias.</li> <li>2. Determina el comportamiento</li> </ol>	Pizarrón, pintarrón, borrador, calculadora, libreta, proyector, lápices, bolígrafos, computadora, tablas de identidades trigonométricas, integrales, Laplace y herramientas computacionales.	10 horas

		<p>de señales de ruido mediante el cálculo de los momentos de variables aleatorias.</p> <p>3. Realiza la operación de correlación de señales.</p> <p>4. Entrega el reporte de las actividades de laboratorio.</p>		
3	<p>Describir el comportamiento de señales, mediante el cálculo de espectros de amplitud y potencia, para conocer su comportamiento, con actitud ordenada, crítica y colaborativa.</p>	<p>Obtiene el comportamiento en amplitud y potencia de señales mediante la teoría de Fourier y el uso de herramientas computacionales:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Representa señales periódicas mediante series de Fourier.</li> <li>2. Obtiene espectros de amplitud y fase de señales.</li> <li>3. Obtiene espectros de potencia de señales</li> <li>4. Entrega el reporte de las actividades de laboratorio.</li> </ol>	<p>Pizarrón, pintarrón, borrador, calculadora, libreta, proyector, lápices, bolígrafos, computadora, tablas de identidades trigonométricas, integrales, Fourier y herramientas computacionales.</p>	12 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

**Encuadre:** El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

- Exposición.
- Análisis de casos.
- Plantea problemas y ejercicios.
- Desarrolla simulaciones y prácticas de laboratorio.
- Propicia la participación activa de los estudiantes.
- Apoya el proceso de aprendizaje.
- Resuelve dudas de los estudiantes.
- Aplica evaluaciones.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

- Resuelve ejercicios.
- Desarrolla y diseña proyectos.
- Realiza investigación documental.
- Elabora reportes de taller y laboratorio.
- Participa en clase.
- Colabora con compañeros en los proyectos.
- Exposiciones de casos o temas para ejemplificar temáticas.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

### **Criterios de acreditación**

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

- Evaluaciones.....	40%
- Prácticas de laboratorio.....	20%
- Actividades de taller.....	10%
- Evidencia de desempeño..... (Reporte técnico)	30%
Total.....	100%

## IX. REFERENCIAS

### Básicas

- Hsu, H. P. (2013). *Señales y sistemas* (2ª ed.). México: McGraw-Hill Interamericana. Recuperado de: <https://libcon.rec.uabc.mx:4431/lib/uabcsp/detail.action?docID=3214408>.
- Rao, K. D. (2018). *Signals and Systems*. Birkhäuser Basel. Germany: Springer.
- Roberts, M. J. (2011). *Signals and Systems: Analysis Using Transform Methods & MATLAB*, (2ª ed.). USA: McGraw-Hill Education. [clásica]
- Sadiku, M. N. O. & Ali, W. H. (2016). *Signals and systems: a primer with Matlab*. USA: CRC Press

### Complementarias

- Haykin, S. S. & Van Veen, B. (1998). *Signals and systems*. USA: Wiley. [clásica]
- Lathi, B. P. (1987). *Signals and systems*. Carmichael. USA: Berkeley-Cambridge Press. [clásica]
- Oppenheim, A. V., Willsky A. S. & Young I. T. (1983). *Signals and systems*. USA: Prentice-Hall. [clásica]

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer título en Ingeniería Eléctrica - Electrónica o área afín, preferentemente maestría o doctorado en ciencias o ingeniería. Se sugiere que el docente que imparta esta asignatura cuente con una experiencia laboral de al menos dos años o docente de un año. Además, debe manejar software matemático vigente y las funciones correspondientes asociadas al análisis de señales y sistemas, así como tecnologías de la información. También debe ser capaz de comunicarse efectivamente, facilitar la colaboración y propiciar el trabajo en equipo. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.