



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

2018A

ACADEMIA DE REDES Y TELECOMUNICACIONES						
I	NOMBRE DE LA MATERIA	Comunicación Digital				
	TIPO DE ASIGNATURA	Teórico-Práctica	CLAVE	IF136		
II	CARRERA	Lic. en Ingeniería en Telemática				
	ÁREA DE FORMACIÓN	Especializante Obligatoria				
III	PRERREQUISITOS	Ninguna				
IV	CARGA GLOBAL TOTAL	80 hrs.	TEORÍA	48 hrs.	PRÁCTICA	32 hrs.
V	VALOR EN CRÉDITOS	8				
FECHA DE CREACIÓN		FECHA DE MODIFICACIÓN	Enero de 2018	FECHA DE EVALUACIÓN	Enero de 2018	

## VI. COMPETENCIA GENERAL

El alumno comprende la importancia y papel relevante de los sistemas de comunicación modernos, la utilidad de analizar las señales, las formas de modulación, los sistemas digitales y la aplicación de las herramientas de trabajo con los sistemas de comunicación digitales y su implementación en el ámbito laboral de las ingenierías.

## COMPATENCIAS PARTICULARES:

- Diferencia las señales analógicas y digitales manifestadas y utilizadas en las comunicaciones.
- Comprende las diversas formas utilizadas en la transmisiones de las señales con base en el modelado y análisis de las características de las señales.
- Aplica las series de Fourier en el análisis y comprensión de las comunicaciones.
- Simula sistemas de comunicaciones digitales de forma gráfica y con software de simulación electrónica.
- Simula y ensambla circuitos simples que forman parte de los sistemas de comunicaciones que le permiten comprender forma mas cercana la forma en como funciona y se integran como servicio modernos de comunicación.
- Relaciona y verifica los conceptos comprendidos con su aplicación en el contexto de las comunicaciones digitales.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
Centro Universitario de la Costa



COLEGIO DEPARTAMENTAL DE  
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

## VII. CONTENIDO TEMÁTICO

### 1. Introducción a las señales y sistemas

Competencia Particular.

El alumno comprende la diferencia de los sistemas analógicos y digitales debido a su naturaleza intrínseca y la forma en como funcionan en las telecomunicaciones.

- 1.1. Concepto de señales, telecomunicación y telecomunicaciones.
- 1.2. Proceso de la comunicación
- 1.3. Explicación de señales analógicas y digitales
- 1.4. Elementos de un sistema de comunicación digital
- 1.5. Canales
- 1.6. Clasificación de las señales
- 1.7. Estándares en telecomunicaciones
- 1.8. Acercamiento a la conceptualización de Ing. en Telemática y su diferencia con otras a fines.
- 1.9. Dispositivos básicos en las telecomunicaciones: transistor y amplificador operacional.
- 1.10. Actividad: Uso del modulo de Micrófono electret con amplificador integrado y Arduino.

### 2. Las Señales y su espectro

Competencia Particular.

El alumno reconoce las señales y su espectro con base en las herramientas de modelado y su utilización en las telecomunicaciones.

- 2.1. Propiedades de las señales.
- 2.2. Medición de las señales.
- 2.3. Señales compuestas
- 2.4. Dominios del tiempo y la frecuencia
- 2.5. Análisis de Fourier
- 2.6. Espectro de señales.
- 2.7. Ancho de banda.
- 2.8. Deterioro de las señales.
- 2.9. Circuitos electrónicos de amplificación.
- 2.10. Actividad: Medición de los dBm con Arduino.
- 2.11. Actividad: Simulación de un filtro pasa bandas para señal de audio.

### 3. Principios de transmisión digital

Competencia Particular.

El alumno comprende y experimenta con la simulación de circuitos básicos de comunicaciones, amplificadores, filtros y digitalizadores, haciendo uso de los amplificadores operacionales así como de los mecanismos de que garantizan las comunicaciones.





# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

- 3.1. Fundamento para la modulación
- 3.2. Tipos de modulación
- 3.3. Componentes de señales moduladas
- 3.4. Configuración del transmisor analógico y digital.
- 3.5. Espectro electromagnético
- 3.6. Importancia de la señal portadora y su generación
- 3.7. Digitalización de la señal analógica
- 3.8. Codificación de Señales, de bloque
  - 3.8.1. Codificación por paridad y Hamming.
  - 3.8.2. Códigos de bloque lineales y cíclicos
  - 3.8.3. Códigos BHC
  - 3.8.4. Códigos Red-solomon
- 3.9. Codificación avanzada
  - 3.9.1. Códigos convolucionales
  - 3.9.2. Códigos Turbo
  - 3.9.3. Códigos LDPC
- 3.10. Circuitos básicos de los sistemas de comunicaciones
- 3.11. Antenas y guías de ondas
  - 3.11.1. Principios básicos de la antena
  - 3.11.2. Antenas básicas
  - 3.11.3. Antenas de uso especial
  - 3.11.4. Antenas de UHF y microondas.
- 3.12. Circuitos electrónicos de digitalización, oscilación, codificación.
- 3.13. Actividad: Digitalización de la señal de un sensor: temperatura, o audio, o movimiento, o humedad, etc.

## 4. Fundamentos de Modulación de AM, FM y Digital

Competencia Particular.

El alumno comprende e identifica el proceso de las modulaciones fundamentales, relacionando las señales, interactúa con los factores característicos y compara los resultados de las características.

- 4.1. Amplitud Modulada (AM)
- 4.2. Frecuencia Modulada (FM)
- 4.3. Modulación de fase (PM)
- 4.4. Modulación ASK.
- 4.5. Modulación FSK
- 4.6. Modulación PSK
  - 4.6.1. BPSK
  - 4.6.2. QPSK
- 4.7. Modulación PAM y QAM
- 4.8. Modulación de Pulsos ó PWD y PPM.
- 4.9. Multiplexación por división de frecuencia (TDM)
- 4.10. Amplificador operacional configuraciones no lineales, circuitos electrónicos de modulación y demodulación.
- 4.11. Actividad: Uso de módulo modulador ASK, transmisor y receptor, para intercomunicación entre Arduinos. Sin antena.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
Centro Universitario de la Costa





# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

## 5. Antenas y propagación de ondas

- 5.1. Ecuación de Maxwell
- 5.2. Propagación en líneas y espacio libre.
- 5.3. Parámetros de antenas
- 5.4. Tipos más comunes de antenas.
- 5.5. Cálculo de enlace por microondas
- 5.6. Actividad: Cálculo e implementación de antenas para el módulo de comunicación ASK y con Arduinos.

## 6. Servicio de telefonía móvil

Competencia Particular.

El alumno relaciona las comunicaciones digitales con los sistemas de telefonía celular, modems, los mecanismos empleados, integración y principios de digitales de las comunicaciones con los que interactúa y es parte de su realidad.

- 6.1. Introducción
- 6.2. Teléfono celular
  - 6.2.1. Analógico
  - 6.2.2. Digital
- 6.3. Telefonía CDMA y GSM
  - 6.3.1. Características y servicios
  - 6.3.2. Protocolos de comunicación móvil
- 6.4. Actividad: Uso del software para crear mapas de radiación térmica.
- 6.5. Actividad: Uso de software para determinación de radioenlaces para larga distancia.

## VIII. MODALIDAD DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Este curso se ofrece en la modalidad mixta, con apoyo en los medios y tecnologías de aprendizaje, así como de equipo de laboratorios para el desarrollo de este. La convivencia y uso de tecnologías es fundamental en este curso ya que es pilar en el desarrollo de las habilidades, destrezas y aplicación de los conocimientos teóricos y prácticos de los sistemas de comunicación digital. La estructura del curso es del tipo teórico-práctico, debido a esto requiere la participación activa, proactiva de los estudiantes así como su interacción y trabajo colaborativo en el desarrollo de las actividades y casos de solución.

La composición de las sesiones de formación incorpora elementos importantes como son las siguientes:

- Lecturas previas para el estudio de cada unidad de aprendizaje
- Reflexión sobre los conceptos y teorías.
- Trabajo individual y por equipo, participación de las sesiones, así como la puntual asistencia a estas.
- Evaluaciones continuas de actividades que reflejan y retroalimentan cada unidad de aprendizaje.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
Centro Universitario de la Costa



COLEGIO DEPARTAMENTAL DE  
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN





# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

- Se orienta a la solución de casos, proyectos, actividades prácticas, trabajo en grupo y el uso exhaustivo de los recursos tecnológicos.

Las técnicas de aprendizaje a utilizar en el curso son las siguientes: a) Dinámicas de integración de equipos, de evaluación de productos, de trabajo en grupos e individual, y discusión dirigida; b) Análisis de escenarios; c) Actividades demostrativas y colaborativas por grupo; y d) Estudio de casos y experiencia estructurada; e) Expositiva participativa.

## IX. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Castro Lechtaler, Antonio Ricardo, y Rubén Jorge Fusario. *Comunicaciones: Una introducción a las redes digitales de transmisión de datos y señales isócronas*. Primera edición. España: Marcombo Alfaomega, 2014.

Rodríguez Jorge, Luis Felipe. *Telecomunicaciones: historia y conceptos básicos*. 1a ed. México: El Colegio Nacional, 2011.

Herrera Pérez, Enrique. *Comunicaciones I señales, modulación y transmisión. Una introducción a la teoría de la comunicación eléctrica moderna*. 1a ed. México, D.F: Limusa, 2008.

Herrera Pérez, Enrique. *Comunicaciones II comunicación digital y ruido*. México: Limusa, 2009.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Herrera Pérez, Enrique. *Introducción a las telecomunicaciones modernas*. México, D.F: Limusa, 2009.

Carlson, A. Bruce. *Sistemas de comunicación una introducción a las señales y el ruido en las comunicaciones eléctricas*. 4a ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 2007.

Blake, Roy. *Sistemas electrónicos de comunicaciones*. 2a ed. México: Thomson, 2004.

## X. CONOCIMIENTOS, APTITUDES, ACTITUDES, VALORES, CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE EL ALUMNO DEBE ADQUIRIR

**Aptitudes:** Capacidad para el aprovechamiento de la tecnología realizando tareas para minimizar el tiempo y esfuerzo, propiciando condiciones ideales para el campo laboral.

**Actitudes:** Se induce a la conducta positiva, el autoaprendizaje, a la información, la comunicación y al uso de las tecnologías actuales.

**Valores:** Se promueve la identificación con los conocimientos, la honestidad, el trabajo constante, la colaboración en su trabajo escolar como hacia el exterior.

**Conocimientos:** Con base en la revisión y comprobación teórico-científicas de las comunicaciones modernas se estimula el desarrollo de las habilidades, destrezas y





# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

competencias de los alumnos que le servirán en su desempeño profesional y su crecimiento en las TICs.

**Capacidades:** El alumno tendrá la capacidad de poder resolver problemas complejos contextualizados en la actualidad, así como también mejorar los procesos en tiempo y forma para realizarlo dependiendo de las circunstancias en que se presente.

**Valores Éticos y Sociales:** El estudiante debe trabajar individualmente (Responsabilidad y puntualidad); Valorar objetivamente el trabajo y opiniones de sus compañeros (Respeto); Resolver exámenes individualmente (Honestidad); Valorar el método de la ciencia como un camino que nos conduce a la verdad (Valorar la verdad); Auto motivarse para administrar su propio tiempo y cumplir con las tareas que se le asignen en el curso (Entusiasmo y responsabilidad); Apreciar la cultura; Criticar y ser criticado en forma constructiva (Respeto); y Valorar el trabajo en equipo para su fortalecimiento (Integración en equipo)

## XI. CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

Las competencias desarrolladas por este curso están orientadas a dotar al los profesionales en Redes y Telecomunicaciones para desempeñar un papel ejemplar al servicios de la sociedad, usuario de estas redes, aplicando las herramientas existentes para enfrentar los retos actuales y futuros este ámbito en cualquier contexto laboral.

## XII. EVALUACIÓN

### 1) ASPECTOS A EVALUAR

- a. **Trabajos de aprendizaje:** a este rubro pertenecen la recepción, revisión y evaluación de los trabajos y actividades de aprendizaje que se desarrollaran en el curso, tales como las actividades preliminares, las integradores y la entrega de los productos finales.
- b. **Productos de aprendizaje;** aquí se manejaran la evaluación de las actividades que se plasmaran en un portafolio, se propone 3 evaluaciones integradoras con relación a los productos y un proyecto practico final integrador.

### 2) MEDIOS DE EVALUACIÓN

- a. **Actividades y ejercicios**
  - i. Actividad de trabajo en equipo.
  - ii. Resolución de actividades practicas y casos de solución.
  - iii. Generación del portafolio de actividades
  - iv. Trabajo en grupos
  - v. Valorar el trabajo libre, iniciativa, pro actividad y creatividad.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
Centro Universitario de la Costa



COLEGIO DEPARTAMENTAL DE  
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

### 3) MOMENTOS DE EVALUACIÓN

- a. **Evaluación en proceso (durante):** actúa como un mecanismo de interacción y diálogo docente-estudiante, consiste en la gestión / administración de las acciones pedagógicas del docente y en la adaptación del aprendizaje por parte de los estudiantes. Su función, por tanto, es que docentes y estudiantes estén conscientes de sus logros y necesidades, aciertos y errores, Los instrumentos que caracterizan este tipo de evaluación medirán tanto los procesos (en curso), como las actividades que los componen.
- b. **Post-evaluación (después):** constituye el cierre del proceso la función es verificar / certificar que los conocimientos y competencias correspondan a un modelo previamente acordado durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### 4) PORCENTAJE DE CADA UNO DE LOS CRITERIOS

Descripción	Porcentaje	Comentarios
Desarrollo de actividades practicas en equipo.	30%	Prácticas de cada unidad integradoras. Se realiza en el aula o de tarea donde se integran tres alumnos.
Integración teórica.	30%	Tres evaluaciones integradoras.
Actividades individuales del curso.	15%	Serán las actividades no presenciales del curso abierto en la plataforma del CUCosta. <a href="http://moodle.cuc.udg.mx">http://moodle.cuc.udg.mx</a>
Proyecto final práctico	20%	Proyecto final a desarrollar en un periodo de 16 horas clase. Donde se valora el trabajo equipo, iniciativa, pro actividad y creatividad.
Extracurriculares	5%	Participación en actividades académica que organiza el CUCosta. Culturales, deportivas de extensión de la investigación, etc.
Tutorías	5%	Extras a su calificación si demuestran haber asistido a sus 3 sesiones de tutorías en el semestre

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
Centro Universitario de la Costa





# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

## XIII. TIPO DE PRACTICAS

Las prácticas que el curso exige son:

- a) Vinculación con el estado actual de las telecomunicaciones, de investigación documental y análisis situacional;
- b) Elaboración de configuraciones, solución de escenarios, simulación e implementación de circuitería.

## Herramienta requeridas para el desarrollo del curso:

**Equipo:** Multímetro, fuente de alimentación variable, frecuencímetro, osciloscopio y protoboards.

**Software:** Análisis matemático, Simulación de sistemas electrónica y de señales de telecomunicaciones, como:

Packet Tracer 6.3 en Ingles.

Java Machine V8, update 91.

PuTTY 0.67

Firefox 46.01

Office, 365, 2013 ó 2016.

CmapTools 6.01.01

Microsoft Mathematics 4.0

Fritzing 0.9.2b, es GNU.

Qucs, 0.0.19

Arduino Software 1.6.9, Libre

Dia 0.97.2 , GNU.

## XIV. MAESTROS QUE IMPARTEN LA MATERIA

Mtro. José Luis López López

[lopezcua@cuc.udg.mx](mailto:lopezcua@cuc.udg.mx)

## XV. PROFESORES PARTICIPANTES

**PROFESORES PARTICIPANTES:**

**CREACIÓN DEL CURSO:** Mtro. José Luis López López

**MODIFICACIÓN DEL CURSO:** Mtro. José Luis López López







UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

EVALUACIÓN DEL CURSO: Dr. Francisco Flores Cuevas

UNIVERSIDAD DE GUADAJARA  
Centro Universitario de la Costa



COLEGIO DEPARTAMENTAL DE  
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

UNIVERSIDAD DE GUADAJARA  
Centro Universitario de la Costa  
DCTIC



**Mtro. José Luis López López**  
Presidente de la Academia de Redes  
Telecomunicaciones

**Dr. Aurelio Enrique López Barrón**  
Jefe del Departamento de Ciencias y Tecnologías de la  
Información y Comunicación

**Dr. Jorge Ignacio Chavoya Gama**  
Director de la División de Ingenierías

UNIVERSIDAD DE GUADAJARA  
Centro Universitario de la Costa  
Campus Puerto Vallarta



DIVISION INGENIERIAS  
DIRECCIÓN

Aprobado 0181