

## Historia del programa

Lugar y fecha de elaboración	Participantes	Observaciones (Cambios y justificaciones)
Cancún, Quintana Roo 28 Abril 2010/29 Abril 2020	M.C Julio César Ramírez Pacheco Dr. Luis Rizo Dominguez	Se actualizó el programa correspondiente a Fundamentos de Comunicaciones.

## Relación con otras asignaturas

Anteriores	Posteriores
Asignatura(s)	Asignatura(s)
a) Señales y sistemas	a) Introducción a las comunicaciones digitales b) Introducción a las telecomunicaciones
Tema(s)	Tema(s)
a) Propiedades de la serie de Fourier. b) Propiedades de la transformada de fourier c) Respuesta de sistemas LTI	a) Modulación analógica. b) Transmisión de señales.

Nombre de la asignatura	Departamento o Licenciatura
Fundamentos de comunicaciones	Ingeniería en Telemática

Ciclo	Clave	Créditos	Área de formación curricular
2 - 2	IT0209	8	Profesional Asociado y Licenciatura Básica

Tipo de asignatura	Horas de estudio			
	HT	HP	TH	HI
Seminario	64	0	64	64

## Objetivo(s) general(es) de la asignatura

---

### Objetivo cognitivo

Describir el principio de operación de los sistemas de modulación analógicos para su utilización en sistemas de comunicaciones.

### Objetivo procedimental

Aplicar las propiedades de la transformada de Fourier y la teoría de la probabilidad para la comprensión de las técnicas de modulación.

### Objetivo actitudinal

Fomentar el trabajo colaborativo y la responsabilidad para la solución de ejercicios y/o problemas.

## Unidades y temas

---

### Unidad I. ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN

Describir la arquitectura de un sistema de comunicación para la comprensión del uso de la modulación y codificación.

#### 1) Elementos de un sistema de comunicación.

- a) Señales, información y mensajes.
- b) El modelo de canal de comunicación con ruido aditivo.
- c) El modelo de canal de comunicación como filtro lineal.
- d) El modelo de canal de comunicación como filtro lineal variante en el tiempo.

#### 2) Modulación.

- a) Objetivo de la modulación.
- b) Técnicas de modulación.

#### 3) Codificación.

- a) Objetivo de la codificación.

b) Métodos de codificación.

4) Comunicaciones analógicas y digitales.

5) Perspectiva histórica en el desarrollo de las comunicaciones.

## Unidad II. ANÁLISIS ESPECTRAL DE SEÑALES

Revisar los conceptos de serie de Fourier, transformada de Fourier y transformada de Hilbert para la comprensión del contenido espectral de señales en tiempo continuo.

1) La serie de Fourier.

a) Espectro de línea.

2) La transformada de Fourier.

a) Definición.

b) Existencia de la transformada de Fourier.

c) Transformada de Fourier de señales.

3) Propiedades de la transformada de Fourier

a) Linealidad.

b) Dualidad.

c) Corrimiento en el tiempo y frecuencia.

d) Escalamiento en el tiempo.

e) Inversión en el tiempo.

f) Convolución en el tiempo y la frecuencia.

g) Diferenciación e integración en el tiempo.

h) Diferenciación en la frecuencia.

i) Relación de Parseval.

4) Teorema del muestreo.

5) Transformada de Hilbert.

a) Definición.

b) Propiedades.

c) Señales analíticas.

### Unidad III. TRANSMISIÓN DE SEÑALES Y FILTRADO

Explicar los conceptos de respuesta de sistemas LTI para la comprensión de la eliminación del ruido y distorsiones en señales de comunicaciones.

1) Respuesta de sistemas LTI.

a) Respuesta al impulso.

b) Cálculo de la respuesta usando la función de transferencia.

c) Cálculo de la respuesta usando convolución y la respuesta al impulso

2) Transmisión de señales.

a) Transmisión sin distorsión.

b) Distorsión a través de un canal de comunicación.

c) Distorsión lineal.

d) Igualación.

e) Distorsión no-lineal y compansión.

f) Pérdidas de transmisión.

3) Filtros y filtrado.

a) Filtros ideales.

b) Señales de banda limitada y de duración limitada.

c) Filtros en cuadratura.

4) Correlación de señales y densidad espectral de potencia.

a) Correlación de señales de energía y potencia.

b) Densidad espectral de señales de energía y potencia.

## Unidad IV. MODULACIÓN EN AMPLITUD

Representar el principio de operación de los distintos tipos de modulación AM para la comprensión de los sistemas de transmisión de señales basados en modulación AM.

1) Comunicación en banda base.

2) Modulación en amplitud(AM).

a) Modulación AM de doble banda lateral, AM-DSB.

b) Modulación AM de doble banda lateral con portadora suprimida, AM-DSB-SC.

c) Modulación AM de banda lateral única, AM-SSB.

d) Modulación AM de banda lateral residual, AM-VSB.

3) Implementación de moduladores y de-moduladores AM.

4) Multiplexación de señales.

a) Multiplexación en el dominio de la frecuencia.

b) Multiplexación de amplitud en cuadratura.

5) Interferencia y ruido en sistemas AM.

6) El receptor superheterodino de AM.

7) Televisión

## Unidad V. MODULACIÓN ANGULAR.

Aplicar el principio de operación de la modulación angular para la comprensión del funcionamiento de los sistemas de transmisión por radio y televisión basados en FM.

1) Representación de señales FM y PM.

a) Definición matemática.

b) Obtención de FM a partir de PM y viceversa

c) Modulación angular de banda angosta.

2) Representación de señales FM y PM en el dominio de la frecuencia.

3) Implementación de moduladores y de-moduladores FM y PM.

4) Difusión de señales de radio y televisión basados en FM.

a) Difusión de señales de radio.

b) Difusión de señales de estéreo.

c) Difusión de señales de TV.

5) Sistemas telefónicos móviles inalámbricos.

## Docente

Lluvia de ideas.  
Lectura dirigida

## Estudiante

Preguntas guía  
Solución de ejercicios y/o problemas.  
Simulación

## Actividades de aprendizaje en Internet

---

Elaborar resúmenes usando los enlaces de Internet:

<http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Electrical-Engineering-and-Computer-Science/6-003Fall-2003/LectureNotes/index.htm>  
(Consultado el 20/05/2010)

<http://www.ece.uah.edu/courses/ee426/> (Consultado el 18/05/2010)

## Criterios y/o evidencias de evaluación y acreditación

---

Criterios	Porcentajes
Exámenes	30
Tareas	30
Investigaciones	15
Simulaciones	15
Participaciones	10
Total	100

## Fuentes de referencia básica

---

### Bibliográficas

Carlson, A. B.(1975). Sistemas de Comunicación. México: McGraw-Hill.

Couch, L. W.(2008). Sistemas de comunicación digitales y analógicos. México: Pearson Educación.

Lathi, B. P.(1973). Sistemas de Comunicación. México: McGraw-Hill.

Proakis, J. G. y Salehi, M.(2002). Communication systems engineering. Upper Saddle River: Pearson

Proakis, J. G. y Salehi, M.(2005). Fundamentals of communication systems. Upper Saddle River: Pearson

## Web gráficas

Berkeley university (2010). Course notes of structure and interpretation of signals and systems. Recuperado el 20 de Mayo, 2010 de [http://webcast.berkeley.edu/course\\_details.php?seriesid=1906978509](http://webcast.berkeley.edu/course_details.php?seriesid=1906978509)

Concordia university (2010). Fundamentals of Telecommunication Systems. Recuperado el 14 de Mayo, 2010 de [http://users.encs.concordia.ca/~msoleyma/ELEC363\\_2009/outline.htm](http://users.encs.concordia.ca/~msoleyma/ELEC363_2009/outline.htm)

Johns Hopkins university (2010). Signals and Systems demonstrations. Recuperado el 21 de Mayo, 2010 de <http://www.jhu.edu/signals/>

Massachussets Institute of Technology (2010). Lecture notes on Communications Engineering. Recuperado el 20 de Mayo, 2010 de <http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Electrical-Engineering-and-Computer-Science/6-003Fall-2003/LectureNotes/index.htm>

Stanford university (2010). Lecture notes on Introduction to signals and systems. Recuperado el 19 de Mayo, 2010 de <http://www.stanford.edu/class/ee102k/>

Utah state university (2010). Signals and Systems lecture notes. Recuperado el 20 de Mayo, 2010 de [http://ocw.usu.edu/Electrical\\_and\\_Computer\\_Engineering/Signals\\_and\\_Systems](http://ocw.usu.edu/Electrical_and_Computer_Engineering/Signals_and_Systems)

## Fuentes de referencia complementaria

---

### Bibliográficas

Bracewell, Ronald(2000). The Fourier transforms and its applications. Boston: McGraw-Hill.

Haykin, S. (2000). Communication systems. NewYork: Wiley.

Haykin, S. y Moher, M.(2006). Introduction to Analog and Digital Communications. NewYork: Wiley.

Hsu, Hwei P.(1995). Schaum's Outline of Analog and Digital Communications. New York: McGraw-Hill

Lathi, B. P. y Ding Z.(2009). Modern Digital and Analog communications. London: Oxford University Press.

Lee, R. et al. (2007). Communications engineering: Essentials for computer scientists and electrical engineers. New York: Wiley-IEEE Press.

Papoulis, Athanasious. (1977). Signal Analysis. New York: McGraw-Hill.

Papoulis, Athanasious.(1985). The fourier integral and its applications. New York: McGraw-Hill.

Proakis, J. G; Salehi, M. y Bauch, G. (2003). Contemporary communication systems using MATLAB. New York: CL-Engineering.

Ziemer, R. E. y Tranter, W. (2001). Principles of Communications: Systems, Modulation and Noise. Singapore: John Wiley & Sons.

## Web gráficas



Indian Institute of Technology, Madras (2010). Lecture notes on principles of communication. Recuperado el 10 de Mayo, 2010 de <http://www.cse.iitm.ac.in/~cs240/notes.html>

The University of Queensland (2010). Lecture notes on introduction to communication. Recuperado el 19 de Mayo, 2010 de <http://www.itee.uq.edu.au/~coms3100/Lecture%20Notes/>

University of California, Santa Barbara (2010). Lecture notes on Communications I. Recuperado el 18 de Mayo, 2010 de [http://www.ece.ucsb.edu/courses/ECE146/146A\\_W10Madhow/default.html](http://www.ece.ucsb.edu/courses/ECE146/146A_W10Madhow/default.html)

University of Wellington (2010). Lecture notes on introductory signal processing. Recuperado el 10 de Mayo, 2010 de [http://ecs.victoria.ac.nz/Courses/ELEN303\\_2009T1/LectureNotes](http://ecs.victoria.ac.nz/Courses/ELEN303_2009T1/LectureNotes)

## Perfil profesiográfico del docente

---

### Académicos

Licenciatura en Electrónica, comunicaciones o afín, con maestría en Telecomunicaciones o comunicaciones. Preferentemente con Doctorado en sistemas de comunicaciones o telecomunicaciones.

### Docentes

3 años de experiencia docente en el área de comunicaciones, en particular impartiendo asignaturas de sistemas de comunicaciones, comunicaciones digitales, transmisión de señales, análisis de Fourier y señales y sistemas.

### Profesionales

Experiencia comprobable mínima de 3 años en el área de administración de sistemas de comunicaciones, telecomunicaciones o diseño y administración de redes de comunicaciones