



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE INGENIERIA

SYLLABUS

PROYECTO CURRICULAR:

INGENIERÍA ELECTRÓNICA

NOMBRE DEL DOCENTE:

ESPACIO ACADÉMICO (Asignatura):

TELEVISIÓN DIGITAL

Obligatorio () : Básico (X) Complementario ()

Electivo () : Intrínsecas (X) Extrínsecas ()

CÓDIGO: 54

NUMERO DE ESTUDIANTES:

GRUPO: 1

NÚMERO DE CREDITOS: 3

TIPO DE CURSO: TEÓRICO ☐

RACTICO ☐

TEO-P ☐

X

Alternativas metodológicas:

Clase Magistral (X), Seminario (), Seminario – Taller (), Taller (X), Prácticas (X), Proyectos tutoriados (), Simulaciones (X), Otro: E-LEARNING (X)

HORARIO:

DÍA

HORAS

SALÓN

I. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

La evolución de los sistemas de televisión digital son el resultado de la unión de la tecnología de la televisión convencional y la tecnología informática. En el dominio digital, la información de video no se encuentra representada por las variables físicas, como lo son el voltaje de luminancia y crominancia, sino por dígitos binarios que son el resultado del proceso de muestreo, cuantificación, codificación y compresión generados desde la forma compuesta o por componentes de la señal de video. La señal de Televisión se encuentra compuesta de la señal de video y el audio asociado a éste. En el entorno del centro de producción la señal de televisión digital debe manejarse con la máxima calidad propuesta por la Recomendación UIT-R-BT-601 designada como 4:2:2. Y, compresión (MPEG2/4), redundancia temporal, espacial y estadística, aplicando los conceptos de transformada del coseno, entropía, códigos BCH, Reed Solomon, Hamming y convolución, emisión de audio (Dolby, AC3) y para transmisión se modula en QAM, OFDM y COFDM, utilizando filtros digitales (coseno alzado). La transmisión digital se ofrece: terrestre DVB-T, cable DVB-C y satélite DVB-S. Contemplando Multiplexación, Mapping, Viterbi y Trellis, constelaciones, FEC, BER, MER, alta definición (HD), además modelos como IPTV, streaming, 4K, 8K y 3D. Los dispositivos de recepción y visualización de la televisión digital se extienden a pantallas (LCD, OLED, QLED), Smart TV, ipads y dispositivos móviles. Dichas razones son por las cuales es necesario la construcción de un espacio académico en el cual el estudiante se aproxime al contexto de los equipos electrónicos que manejan los nuevos conceptos en el campo de la televisión digital.

La asignatura Ingeniería de Televisión Digital pertenece al área de Ingeniería aplicada desde las ciencias profesionalizantes de la Ingeniería.

PRERREQUISITOS: (Telecomunicaciones I 508401)

1. Conocimientos básicos de Campos y Ondas electromagnéticas
2. Antenas
3. Conocimientos básicos de Física de Semiconductores.
4. Dominio de la teoría de análisis y diseño de circuitos.
5. Conocimientos básicos en Telemática.
6. Conocimientos básicos de Telecomunicaciones
7. Conocimientos básicos de Televisión Analógica
8. Conocimientos básicos en Procesamiento digital de Señales
9. Conocimientos básicos de inglés.
10. Conocimientos básicos de CAE (como MathCAD, MATLAB (SIMULINK), PROTEUS, LTSPICE, MULTISIM, CMAPTOOLS, EXCEL, LINUX, LATEX, PYTHON etc.)

11. Conocimientos fundamentales de Comunicación Mediada por Computador (correo electrónico, Chat, navegadores Web, motores de búsqueda, plataforma MOODLE, Classroom, etc.)

CORREQUISITOS:

- | | |
|----|--|
| 1. | Caracterización en el dominio del tiempo (transitorio) y la frecuencia (régimen permanente sinusoidal). |
| 2. | Conocimientos básicos de característica de transferencia AC y diagramas de Bode. |
| 3. | Transformadas y convolución. |
| 4. | Cifrado, codificación, protección contra errores de bits y modulación de flujos de datos para su transmisión y almacenamiento. |

NOTA: Los prerrequisitos y correquisitos requeridos son conceptuales

II. PROGRAMACION DEL CONTENIDO	
OBJETIVO GENERAL	
<p>Proporcionar al estudiante los conocimientos básicos relacionados con los sistemas de Televisión Digital, partiendo del proceso de generación de las señales de audio, video y data, su tratamiento análogo-digital, el análisis de la física, la algoritmia y las matemáticas para flujos de datos multiplexados. La asignatura incluye, además, prácticas de laboratorio que permiten al alumno familiarizarse con los aspectos fundamentales de la televisión digital.</p>	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Estudiar los criterios básicos de: características de la visión humana, definición de imagen y calidad de imagen. ■ Evaluar los fundamentos de la digitalización de las señales de video y audio ■ Considerar las propiedades de la compresión digital de audio y video ■ Analizar los intereses sobre el espectro electromagnético, las ventanas de VHF y UHF para televisión digital ■ Ilustrar sobre los estándares para televisión digital ■ Examinar la tecnología de modulación para señales digitales de audio y video. ■ Asimilar los principios de almacenaje y transmisión de televisión digital. 	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS	
<p>Al completar con éxito el curso de Televisión Digital, los estudiantes deberían ser capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretar la parte racional y explicativa de la Televisión Digital. • Evaluar las estrategias del flujo de datos multiplexados. • Aplicar los conceptos y teorías relativos al almacenamiento de la señal de Televisión Digital. • Asociar y deducir lo que constituye la codificación de fuente y proceso de la señal de Televisión Digital. • Diseñar, crear, analizar y validar estudios de televisión digital, estaciones de TDT y sistemas de propagación en transmisión-recepción de enlaces de microondas para televisión digital. 	
COMPETENCIAS DE FORMACIÓN:	
<p><i>(Estas competencias planteadas en los reglamentos de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, son: de contexto (culturales: del entorno natural y social centrada en la autonomía de los individuos), básicas (cognitivas: en torno a la resolución de problemas e implica las tres del ICFES: interpretación, argumentación, y proposición-), laborales (que facultan para desempeños de las profesiones). Las competencias se integran en estándares mínimos de calidad que permitan las transferencias y homologaciones.</i></p>	
<p>Al finalizar el curso se espera que el estudiante haya desarrollado las siguientes competencias:</p>	
<p>Competencias de contexto</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprensión del contexto social, cultural y económico. 2. Valoración del trabajo productivo. 	
<p>Competencias básicas</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Habilidad comunicativa (interpretativa, comunicativa y propositiva). 4. Comprensión de textos en una segunda lengua. 5. Pensamiento crítico y analítico. 6. Pensamiento lógico-espacial. 7. Capacidad para modelar fenómenos y procesos 	
<p>Competencias laborales</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Capacidad para el trabajo en equipo. 9. Resolución de problemas prácticos con criterios de ingeniería. 10. Habilidad para operar adecuadamente instrumentación para televisión digital 	

11. Creatividad para el análisis, el diseño, evaluación y gestión de sistemas y procesos en televisión digital
12. Reconocer características espectrales de las señales y los sistemas de televisión digital
13. Especificar y diseñar sistemas de televisión digital básicos.

Competencias Cognitivas.

14. Modelar y caracterizar la señal de televisión digital
15. Utilizar dominios perceptuales visuales y acústicos
16. Reconocer las distribuciones de energía de las señales de audio y video digital.
17. Reconocer el trabajo de la transformada del coseno y la convolución
18. Resolver y describir las respuestas de los sistemas de modulación para televisión digital
19. Conocer y utilizar los sistemas de compresión de audio y video digital
20. Representar las transformadas de Coseno, Wavelet y Predictiva

Competencias Investigativas.

21. Modelar formalmente señales de televisión digital y los sistemas de estudio, grabación y transmisión para televisión digital

PROGRAMA SINTÉTICO:

1. Introducción a los Sistemas de Televisión. La Luz, Aspectos perceptuales de la visión humana, relación de aspecto.
2. Cámaras, sistema óptico, CCD, imagen, video compuesto, Y, Cb, Cr. Digitalización de la señal de video
3. ITU-R BT.601. Multiplexación, Transmisión
4. Muestreo, Cuantificación, Compresión, fundamentos MPEG-2/4. Codificación
5. TV analógica Terrestre, Televisión Digital Terrestre TDT. SFN. Características DVB-T y DVB-T2
6. Interfaces TV analógicas y digitales. Receptores TV, monitores y pantallas: LCD, PLASMA, LED OLED, QLED, 4K y 8K
7. Grabación y almacenamiento de señales de televisión digital
8. Aspectos perceptuales de la audición humana y manejo de la señal de audio digital
9. Análisis de la normatividad nacional e internacional en el campo de la televisión digital
10. Proyecto de integración para examen final

III. ESTRATEGIAS

Metodología Pedagógica y Didáctica:

- a. La asignatura se imparte a través de clases magistrales y conferencias, en español y en inglés mediante la utilización de recursos del aula, material impreso y electrónico, videobeam, software de simulación y consultas en el World Wide Web (Internet) y diapositivas. Utilizándose la pizarra para la resolución de ejemplos y problemas.
- b. La parte del receptor de televisión se impartirá mediante la utilización de los diagramas eléctricos, mientras que para el resto del temario se trabajan metodologías de aprendizaje activo como PBL (aprendizaje basado en problemas) y AC (aprendizaje corporativo)
- c. En la parte práctica de la asignatura se formulan metodologías de aprendizaje activo como: trabajo en grupo y aprendizaje mediante la elaboración y sustentación de proyectos por grupos.
- d. El proceso es altamente cognoscitivo necesario para el logro de los objetivos propuestos.
- e. La aplicación y práctica de la ingeniería de televisión digital se hace a través de un trabajo continuo con acompañamiento del docente dentro y fuera de clase, motivando el trabajo independiente del alumno que debe mantener un contacto permanente con el entorno tecnológico disponible.
- f. La socialización de estas experiencias en el grupo, son el complemento del proceso de aprendizaje dado por la metodología que es coherente con la estructura del contenido.
- g. El facilitador solicita a los estudiantes lectura previa a cada clase del material de referencia.
- h. Soporte del curso, a nivel de contenido y gestión en la WEB, con énfasis en aprendizaje significativo y colaborativo mediante mapas MENTALES y conceptuales elaborados por los estudiantes.
- i. Motivación de consultas intensivas y diversas de material en Internet, revistas, textos clásicos y afines, así como exposiciones y actividades didácticas sobre los mismos por parte de los alumnos, en forma individual y grupal. Es indispensable que algunos temas del curso se desarrollen o profundicen por cuenta del estudiante.
- j. El facilitador presentará lecturas y conversación básica en inglés sobre los temas propuestos en clase.
- k. Motivación sobre la importancia de la formación físico-matemática en el pensamiento del ingeniero.
- l. Presentación de normatividad y fomento de la comunicación escrita para la publicación, en formato de artículos, en revistas, como mecanismo para dar a conocer los proyectos, habilidades y saber de los estudiantes.

		Horas		Horas profesor/semana	Horas Estudiante/semana	Total Horas Estudiante/semestre	Créditos
Tipo de Curso	TD	TC	TA	(TD + TC)	(TD + TC +TA)	X 16 semanas	
T-P	4	2	3	6	9	144	3

Trabajo Presencial Directo (TD): trabajo de aula con plenaria de todos los estudiantes.

Trabajo Mediado_Cooperativo (TC): Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes.

Trabajo Autónomo (TA): Trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca, laboratorio, etc.)

IV. RECURSOS

En el aula de clase se hace imprescindible contar con Internet de alta velocidad. Video Beam y un computador tipo PC para presentación de las exposiciones magistrales del profesor y de los estudiantes, así como de un tablero en acrílico, sus respectivos marcadores y borrador. Acceso al laboratorio de electrónica propio y

a otros según convenios, así como a los centros de cómputo para facilitar sesiones de demostración y simulación. Es recomendable que cada estudiante tenga acceso a un computador tipo PC y a Internet de alta velocidad, en forma permanente para situaciones remotas. El software necesario para el curso será suministrado por la Universidad, cuando la licencia lo permita o en caso contrario se empleará software libre.

Se promoverán las prácticas libres de los estudiantes (en la Universidad y en forma remota) utilizando las herramientas de software y hardware recomendadas para simulaciones.

BIBLIOGRAFÍA

TEXTOS GUÍA

1. Sistemas analógicos y digitales de televisión. L.Torres Urgell y otros. UPC. 1993.
2. Televisión Práctica y Sistemas de Video. B.R. Grob. Alfaomega. 2003.
3. Television engineering handbook. Benson, K.B. McGraw Hill, 1986.
4. Colour television. Hutson, G. Sheperd, P. Brice, J. McGraw Hill, 1990.
5. Digital television. Sandbank, C.P. John Wiley, 1990.
6. Televisión Digital Avanzada. Simonetta José. Intertel. 2002
7. La televisión digital, Fundamentos y Teorías, Manuel Cubero, Marcombo, 2009
8. Engineering Handbook. National Association of Broadcasters. NAB. 2007
9. Digital video and audio broadcasting technology, A practical engineering guide, Walter Fischer, Springer 2008

TEXTOS COMPLEMENTARIOS

1. Switching to digital TV: Everything you need to know. Michael Miller, Pearson, 2008.
2. Digital Television, Third Edition: Satellite, Cable, Terrestrial, IPTV, Mobile TV in the DVB Framework, Hervé Benoit, Elsevier, 2006.
3. Digital Video and Audio Broadcasting Technology. A Practical Engineering Guide, Walter Fischer, Springer 2008.
4. "Newnes Guide to Digital TV", Second edition, Richard Brice, Newnes, 2003
5. U. Reimers , DVB. The family of international standards for Digital Video Broadcasting, Springer, 2005.
6. J. Arnold, Digital Television. Technology and Standards. Wiley, 2007.
7. W. Hoeg, Digital Audio Broadcasting. Principles and Applications of DAB, DAB+ and DMB. Wiley, 2009
8. Lars-Ingemar Lundstrom , Understanding digital television : an introduction to DVB systems with satellite, cable, broadband and terrestrial TV, Elsevier/Focal Press, 2006
9. K. C. Pohlmann, Principles of Digital Audio. Mc Graw-Hill, 2005.

REVISTAS

1. Broadcast Engineering.
2. Transactions on Education. IEEE Education Society. 1996 - 2020
3. Directu2 electronic components.

DIRECCIONES DE INTERNET

1. www.ieee.org
2. www.etsi.org
3. www.dvb.org

4. www.worlddab.org
5. www.itu.int
6. <http://www.dtg.org.uk/publications/books.html>
7. <http://www.digitaltv-labs.com/?go=Products,On-line,DVB-T,Reference,Book>
8. www.blazemp.com/video_capture_software.htm
9. www.flatpaneltv.net/
10. www.broadcastpapers.com/
11. www.tvtechnology.com/
12. www.audiovideo101.com/default.asp
13. www.transmitter.com/
14. www.cybercollege.com/tvp_ind.htm
15. www.ee.surrey.ac.uk/Contrib/WorldTV/index.html
16. www.kropla.com/tv.htm
17. www.tech-notes.tv/
18. www.tpub.com/neets/
19. www.ntsc-tv.com/
20. www.jneuhaus.com/fccindex/
21. www.movingpicturestv.com/TV_Book.htm

V. ORGANIZACIÓN / TIEMPOS

PROGRAMA POR SEMANAS: Incluye parciales y examen final. Cada semana se compone de cuatro (4) horas de trabajo dirigido en clase, dos (2) horas de laboratorio y cuatro (4) o más de trabajo independiente.

Espacios, Tiempos, Agrupamientos:

01	La luz, su naturaleza. Medición, patrones. Intensidad luminosa, flujo luminoso, Iluminación, reflectancia y luminancia. Unidades. Niveles estándar de luz blanca. El ojo humano, su fisiología. Resolución ocular. Teoría del color. Parámetros	2 Sesiones
----	---	---------------

