



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERIA

SYLLABUS

PROYECTO CURRICULAR:
INGENIERÍA ELECTRÓNICA

NOMBRE DEL DOCENTE: EDMUNDO VEGA OSORIO

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** ☐ **PRACTICO** ☐ **TEO-PRAC:** ☒

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

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.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 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

Al completar con éxito el curso de Televisión Digital, los estudiantes deberían ser capaces de:

- 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:

*(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.*

Al finalizar el curso se espera que el estudiante haya desarrollado las siguientes competencias:

Competencias de contexto

1. Comprensión del contexto social, cultural y económico.
2. Valoración del trabajo productivo.

Competencias básicas

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

Competencias laborales

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.worldddab.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	<p>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 de la luz de color: Luminancia, Matiz y Saturación. Colorimetría. Las leyes de Grasmann. Diagrama RGB. Primarios XYZ. Diagrama CIE de cromaticidad. Resolución diferencial del ojo humano frente al color. Elipses de Mc-Adam. Elección de primarios para TV: Ecuación normalizada de la luminancia Y.</p>	2 Sesiones
02	<p>Concepto de imagen. Formación de imágenes CCD. Análisis subjetivo y objetivo de una imagen. Elementos ópticos. Transductores. Formas de generar una imagen: Imagen óptica e imagen eléctrica. Video: Cadencia de imágenes. Eliminación del parpadeo. Barridos. El píxel. Exploración o scanning. El raster. Barrido progresivo. Barrido entrelazado: campos y cuadros. Sincronismo de la señal de TV. Sincronismo horizontal. Sincronismo vertical: conformación para barrido entrelazado y progresivo. Frecuencias de barrido. Aspectos básicos de una cámara de TV. Dispositivos de presentación de imagen. Obtención de la señal de luminancia Y. Señal compuesta de video. El concepto de resolución o definición: definición estándar (SDTV) y alta definición (HDTV). Ancho de banda necesario. Factor de Kell. Factor de resolución. Resolución vertical y horizontal (TVL). Análisis espectral de la señal de video: su naturaleza discreta. Muestreo temporal y espacial. Prisma de Nyquist. Procesamiento de la información de color. Señales diferencia de color Cb y Cr. Ancho de banda necesario. Representación Vectorial. Corrección gamma. Video analógico en componentes Y, Cb, Cr. Señal de Video Compuesto: Modulación QAM. Factores de ponderación. Señales I, Q, U y V. Señal de Crominancia. Sistema NTSC y PAL-N. Determinación de la frecuencia de subportadora de croma. Referencia de frecuencia y fase de la subportadora de croma: El Burst. Generación de las señales de barras de color. Mediciones básicas.</p>	2 Sesiones
03	<p>Video digital en componentes Y, Cb, Cr: factores de ponderación. Recomendación ITU-R BT.601. Diferentes relaciones de aspecto y normas de barrido para video digital. Normas para SDTV y HDTV. Formatos ITU y SMPTE. Muestreo del video. Frecuencia de muestreo para los sistemas SDTV 625/50 y 525/60. Determinación de la frecuencia de muestreo por teorema de Nyquist. Estructura del muestreo según la resolución del sistema: 4:4:4, 4:2:2, 4:1:1 y 4:2:0. Cuantificación del video. Densidad del color según el esquema de cuantificación. Sincronización de la señal de video digital: Bloques SAV y EAV. Interfaz de video paralelo de 10 bits en componentes. Transmisión de datos en la señal de video durante los</p>	2 Sesiones

	tiempos inactivos de la señal: Velocidades posibles. Velocidades finales de video serial no comprimido. Ancho de banda necesario.	
04	<p>Muestreo en los distintos formatos SMPTE e ITU de video: Matrices de pixels. Herramientas de compresión. Conversión cuadro a bloques. Bloques y macrobloques. Codificación PCM diferencial. Análisis de las muestras como funciones discretas bidimensionales: Transformada de Fourier. Transformada discreta del coseno (DCT): ejemplos. Cuantificación de muestras en el dominio de la frecuencia. Codificación RLC y VLC (Huffman). Imágenes fijas: compresión intracodificada. Estándar JPEG. Imágenes I.</p> <p>Imágenes en movimiento: compresión intercodificada. Técnica de compensación de movimiento. Vectores de movimiento. Imágenes P e imágenes B. Prevención de propagación de errores. Grupo de imágenes (GOP). Secuencias de Video. Estándar MPEG: Encapsulamiento y trama de datos. Capas del modelo. Velocidades serial. Secuencias de video, paquetización de la trama elemental (PES), trama de programa (PS) y trama de transporte stream (TS). Información específica de programa (PSI). Multiplexación. MPEG-2: Niveles y perfiles. La capa de transporte: multiplexación de programas, velocidades binarias. El multiplexor: Características generales. Estándar para aplicaciones multimedia: MPEG-4. Características principales. Estructura orientada a objetos. Dispersión de la energía de flujo. Codificación de fuente y de canal. Criptología. Protección contra errores de bits (FEC). Calidad del servicio (QoS). Ruido térmico. Figura de Mérito. Tasa de error de bits (BER). Tasa de error de modulación (MER). Magnitud del vector de error (EVM). Antenas MIMO</p>	3 Sesiones
05	<p>TV Analógica Terrestre: sistemas de modulación AM-VSB y composición espectral. Distribución de canales para TV terrestre, TDT Colombia. Bandas de VHF y UHF. Diagrama en bloques del transmisor de TV. TV Digital Terrestre TDT: Orígenes y evolución de los diferentes</p> <ul style="list-style-type: none"> - estándares mundiales: ATSC, DVB-T e ISDB-T. Adopción de la norma en Colombia: reseña histórica. El sistema DVB-T, Características principales: - Adaptación y dispersión de energía - Codificación externa o Reed Solomon - Entrelazado Externo - Hamming - Codificación interna (Viterbi, Trellis) - Entrelazado Interno - Mapeado de los símbolos - Organización de la señal en tramas - Modulación OFDM 	4 Sesiones

	<ul style="list-style-type: none"> - Inserción de intervalo de guarda - Conversión D/A - Transmisión RF (Modulación I-Q) - Parámetros DVB-T <p>El sistema DVB-T2,</p> <p>Características principales</p> <ul style="list-style-type: none"> - PLP Physical Layer Pipes - Sincronización de trama de entrada - Retardo compensatorio - Borrado de paquete nulo - Codificador CRC-8 cyclic redundancy code – 8 bits - Inserción de encabezado BB - Programador - Retardo de trama - Señalización In-Band - Scrambler BB - Codificación (LDPC/BCH) - Intercalador de Bits - Demultiplexor bits a celdas - Mapeo de celdas a Constelaciones (Mapeo Gray) - Rotación de constelación y retardo Q cíclico - Intercalador celdas - Intercalador de Tiempo - Intercalador de Frecuencia - Interfaz de generación OFDM - Procesamiento MISO Multiple Input Single Output - Inserción Pilotos. Reservación dummy - IFFT Inverse Fast Fourier Transformation - Reducción PAPR Peak Average Power Ratio - Inserción intervalo de guarda - Inserción de símbolo P1 - DAC Conversión Análogo/Digital <p>Organización del canal radioeléctrico: frecuencia central portadora central. Filtrado previo a la modulación. Filtro de coseno alzado.</p> <p>Esquemas de modulación utilizadas: MASK, MFSK, MPSK, QPSK, MQAM, OFDM, COFDM 16-QAM y 64-QAM, 256 QAM.</p> <p>Conceptos de ICI e ISI. Ortogonalidad de portadoras y banda de guarda. SFN Single-Frequency Network. Determinación de los parámetros fundamentales de Transmisión SDTV, HDTV y LDTV: Velocidades binarias para cada servicio. Diagrama en bloques del transmisor DVB-T y DVB-T2.</p> <p>Sincronización de capas COFDM. Codificación del canal: codificación externa - entrelazado de bytes - codificación interna.</p> <p>Modulación: entrelazado de bits - entrelazado de tiempo - entrelazado de frecuencia. Cuadro COFDM. Bloque IFFT: características del</p>	
--	---	--

	<p>proceso. Etapa convertora y amplificadora de RF. Filtro de máscara. Dimensionamiento de un sistema DVB-T2: cálculo completo de los parámetros fundamentales. Cálculo de áreas de cobertura en servicios de TDT.</p> <p>Comportamientos del canal radioeléctrico: Gaussiano, Longley-Rice y Rayleigh. Predicción mediante el uso de curvas de propagación. Relación C/N mínima y nivel de campo eléctrico necesario. Contorno protegido. Potencia de RF necesaria. Comparación con el servicio analógico. Redes de frecuencia única.</p>	
06	<p>Interfaces de video analógico: S-Video, RGB, YPbPr, D-Connector y VGA. Interfaces de video profesional. Interfaces digitales serie y paralelo para SDTV y HDTV. Interfaces de transporte de video: Serial Data Transport Interface (SDTI), High Data Rate Serial Data Transport Interface (HD-SDTI), Synchronous Parallel Transport Stream Interface (TSParalell) y Asynchronous Serial Transport Stream Interface (TS-ASI). Interfaces de consumidor: Digital Visual Interface (DVI), High-Definition Multimedia Interface (HDMI) y Digital Flat Panel (DFP) Interface. Interfaces de transporte de consumidor: USB 2.0 y 3.0, IEEE 1394 (Firewire) y DV.</p> <p>Dispositivos de video digital: equipos de captura y grabación de video on line. Sistemas de video en red: administración de archivos de video y puesta al aire automatizada. Cámaras de televisión y sistemas de grabación. Mezclador (Switcher) de video y otros dispositivos. Receptores de televisión. Set-up-box. Pantallas LCD, Plasma, LED, OLED, QLED, 4K y 8K.</p>	1 Sesiones
07	<p>Grabación de señales de TV. Conceptos básicos relacionados con la grabación de señales en medios magnéticos. Sistemas y formatos analógicos de grabación de señales de TV. Sistemas y formatos digitales de grabación de señales de TV. Dolby, AC-3. Edición y postproducción. Grabación óptica. Edición on-line. Discos Duros.</p>	1 Sesiones
08	<p>Aspectos perceptuales de la audición humana. El oído externo, medio e interno. Mecanismos de la audición. El oído como analizador de frecuencias. Acústica. Reverberación. Ruido blanco. Ruido rosa. Micrófonos. Digitalización de la señal de audio. Consolas de audio. Compresión señal de audio. Señal DAB digital audio broadcasting</p>	1 Sesiones
	<p>Laboratorio</p> <p>Análisis de la señal analógica producida por un generador y por señales nacionales a través de: monitor de forma de onda, vectorscopio y analizador de espectro. A partir de la señal de televisión digital producida por un generador, o, por emisión de las señales nacionales e internacionales observar e identificar en un analizador de espectro digital, demoduladores para señales DVB-T, DVB-T2 y analizadores de tramas MPEG-2, medidas de precisión de</p>	

	frecuencia, respuesta impulsiva, Constelación. Medidas de: FEC, MER, BER antes y después de Viterbi. Simulación: data TDT, codificación, modulación, constelaciones, adición de pilotos. Análisis del flujo de transporte en DVB. Generación de señal OFDM. Análisis de señal de TDT. Análisis de señal DAB.		
VI. EVALUACIÓN			
PRIME RA NOTA	TIPO DE EVALUACIÓN	FECHA	PORCENTAJE
	Teoría: Primera evaluación parcial: prueba teórica escrita, trabajos y quiz acumulados al corte. Laboratorio: entregables, funcionamiento, simulaciones, informes y proyecto final. Entrega por sesión	Semana 6	20% 15%
SEGU NDA NOTA	Segunda evaluación parcial: prueba teórica escrita, trabajos, explicación individual de un diagrama eléctrico de un receptor de TV y quiz acumulados al corte. Laboratorio: entregables, funcionamiento, simulaciones, informes y proyecto final. Entrega por sesión	Semana 10	20% 15%
	Prueba laboratorio 10%. Proyecto final de integración 10%. Presentación oral por grupos 10%.	Semana 16	30%
EXAM. FINAL			
ASPECTOS A EVALUAR DEL CURSO			
1. Evaluación del desempeño docente 2. Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes en sus dimensiones: individual/grupo, teórica/práctica, oral/escrita.			

DATOS DEL DOCENTE

NOMBRE:

PREGRADO:

POSTGRADO:

ASESORIAS: FIRMA DE ESTUDIANTES

NOMBRE

FIRMA

CÓDIGO

FECHA

1.

2.

3.

FIRMA DEL DOCENTE

FECHA DE ENTREGA: 19-11-22