

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2019/2020

Identificación y características de la asignatura			
Código	501415	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Audio Digital		
Denominación (inglés)	Digital Audio		
Titulaciones	Grado en Ingeniería de Sonido e Imagen en Telecomunicación		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	7º	Carácter	Obligatorio
Módulo	De formación específica en Sonido e Imagen		
Materia	Procesado de Señales Audiovisuales		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Yolanda Campos Roca	T27 (Pabellón de Telecomunicación)	ycampos@unex.es	Campus Virtual
Área de conocimiento	Teoría de la Señal y Comunicaciones		
Departamento	Tecnologías de los Computadores y de las Comunicaciones		
Profesor coordinador (si hay más de uno)			

Competencias *
Competencias básicas
<p>CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.</p> <p>CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.</p> <p>CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</p> <p>CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p> <p>CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p>

* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	1/45
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Competencias generales
<p>CG1. Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.</p> <p>CG2. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.</p> <p>CG3. Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.</p> <p>CG4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.</p> <p>CG5. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.</p> <p>CG6. Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.</p> <p>CG7. Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.</p> <p>CG8. Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.</p> <p>CG9. Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.</p>
Competencias profesionales
<p>CP21. Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, tratamiento analógico y digital, codificación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, reproducción, gestión y presentación de servicios audiovisuales e información multimedia.</p> <p>CP25. Capacidad para crear, codificar, gestionar, difundir y distribuir contenidos multimedia, atendiendo a criterios de usabilidad y accesibilidad de los servicios audiovisuales, de difusión e interactivos.</p>
Competencias transversales
<p>CT2. Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público genérico no especializado y a un público especializado en el campo de la telecomunicación.</p> <p>CT3. Redactar informes técnicos sobre soluciones a problemas asociados al campo de las Telecomunicaciones con el necesario rigor científico y tecnológico.</p> <p>CT4. Habilidades de comunicación oral y escrita en, por lo menos, dos de los idiomas oficiales de la Unión Europea.</p> <p>CT6. Capacidad de síntesis y de extraer la información necesaria para resolver un problema planteado relacionado con el campo de las Telecomunicaciones.</p> <p>CT7. Desarrollar hábitos para el aprendizaje activo, autodirigido e independiente.</p> <p>CT8. Adaptación a nuevas situaciones problemáticas.</p>

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	2/45
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



CT9. Habilidades interpersonales asociadas a la capacidad de relación con otras personas y de trabajo en grupo. Habilidades para trabajar en equipos multidisciplinares con profesionales de áreas afines en empresas o instituciones públicas ligadas a la innovación tecnológica en el ámbito de las Telecomunicaciones. Habilidades para liderar grupos de trabajo en el campo de las Telecomunicaciones.
Contenidos
Breve descripción del contenido*
Fundamentos de la producción y percepción de audio y voz. Características de las señales de audio y voz. Técnicas de análisis de señales de voz y audio. Codificación de señales de audio y voz. Efectos. Otras aplicaciones del procesado digital de audio y voz. Audio en PC (tarjetas de sonido, formatos de ficheros,...).
Temario de la asignatura
Denominación del tema 0: Presentación de la asignatura.
Denominación del tema 1: Introducción a las señales de audio y voz.
Contenidos del tema 1: <ol style="list-style-type: none"> 1. Características de las señales de audio y de voz. 2. Modelos de producción de voz. 3. Fundamentos de psicoacústica. <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 1:</p> <p>Práctica 1. Características de las señales de voz. Práctica 2. Modelo fuente-filtro de producción de voz. Práctica 3. Percepción auditiva.</p>
Denominación del tema 2: Técnicas de análisis de señales de audio y voz.
Contenidos del tema 2: <ol style="list-style-type: none"> 1. Técnicas de análisis en el dominio del tiempo y de la frecuencia. 2. Análisis de predicción lineal (LPC). <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 2:</p> <p>Práctica 5. Estimación de la frecuencia fundamental de la voz. Práctica 6. Predicción lineal.</p>
Denominación del tema 3: Aplicaciones clínicas del tratamiento digital de voz.
Contenidos del tema 3: <ol style="list-style-type: none"> 1. Efectos acústicos de distintas patologías. 2. Diagrama de bloques de un sistema de diagnóstico asistido por ordenador. 3. Elaboración de bases de datos. 4. Extracción de características. <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 3:</p> <p>Práctica 7. Extracción de características para el diagnóstico automático de patologías de la voz.</p>

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	3/45
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<p>Denominación del tema 4: Codificación de voz y audio.</p> <p>Contenidos del tema 4:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción. 2. Codificación de voz y aplicaciones. <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Codificación de forma de onda. 2.2 Codificación paramétrica. 2.3 Codificación híbrida. 2.4 Estándares de codificación de voz y aplicaciones. 3. Compresión de audio y aplicaciones. <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Técnicas de compresión sin pérdidas. 3.2 Codificación perceptual de audio. 3.3 Estándares de compresión de audio y aplicaciones. <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Práctica 9. Codificación de voz y/o audio.</p>
<p>Denominación del tema 5: Otras áreas de trabajo en procesamiento digital de voz y audio</p> <p>Contenidos del tema 5:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicaciones del procesamiento de señales de audio. 2. Efectos sobre señales de música. <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Práctica 10. Efectos de audio.</p>
<p>Comentarios generales sobre las prácticas:</p> <p>Hay tres actividades prácticas que no se circunscriben a un único tema sino que abarcan varios temas. Se trata de las dos actividades prácticas evaluables (Práctica 4 y Práctica 8) y de la realización de ejercicios de repaso de todos los temas (Práctica 11). El número asignado a cada práctica hace referencia a la temporalización, de manera que la lista completa de actividades prácticas es la siguiente:</p> <p>Práctica 1. Características de las señales de voz. Práctica 2. Modelo fuente-filtro de producción de voz. Práctica 3. Percepción auditiva. Práctica 4. Práctica evaluable I (requiere trabajo no presencial) Práctica 5. Estimación de la frecuencia fundamental de la voz. Práctica 6. Predicción lineal. Práctica 7. Extracción de características para el diagnóstico automático de patologías de la voz. Práctica 8. Práctica evaluable II (requiere trabajo no presencial). Práctica 9. Codificación de voz y/o audio. Práctica 10. Efectos de audio. Práctica 11. Ejercicios de repaso.</p> <p>Se realizarán prácticas en lenguaje MATLAB sobre las diferentes técnicas de procesamiento digital de señales de audio y voz estudiadas en teoría. Se propondrán prácticas guiadas no evaluables y prácticas evaluables. Los estudiantes que lo soliciten podrán realizar las prácticas evaluables en Python (software libre) en lugar de MATLAB.</p>

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	4/45
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Actividades formativas*								
Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
0	1.5	1						0.5
1	21.5	7		4				10.5
2	19	6		3				10
3	39	18		1				20
4	21	7		2				12
5	11	4		2				5
Todos los temas	35			3			3	29
Evaluación **	2	2						
TOTAL	150	45		15			3	87

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)

SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes*

- 1. Clases expositivas y participativas (GG).** Actividades formativas presenciales para grupo completo. Se promoverá la participación de los estudiantes. En las partes expositivas, la explicación se apoyará en el uso del cañón de video y, ocasionalmente, de la pizarra. Las transparencias (en inglés, para desarrollar la competencia CT4) se pondrán a disposición de los estudiantes en el Campus Virtual con anterioridad a la explicación de cada tema.
- 2. Clases de explicación de las prácticas (GG).** La profesora proporcionará a los estudiantes, con anterioridad, un guión de la práctica, con el fin de que los estudiantes puedan hacer una lectura previa de ésta. Algunos de estos guiones podrán estar en inglés (con el fin de desarrollar la competencia CT4). La explicación de las prácticas se realizará en grupo grande. Se pretende que este tipo de clases sean muy participativas, con el fin de que los estudiantes comiencen a pensar ya por sí mismos en la resolución de la práctica que se les plantea. En el caso de las prácticas evaluables (basadas en la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos, ABP), el profesor actuará simplemente como orientador, ya que los estudiantes deberán llevar a cabo su proceso de aprendizaje para desarrollar el proyecto que se les pide.
- 3. Prácticas de laboratorio (S/L).** Las prácticas de laboratorio consistirán en ejercicios de procesamiento digital a realizar con MATLAB. En el caso de prácticas evaluables el estudiante puede utilizar Python si así lo desea. Habrá prácticas guiadas (no evaluables) y dos prácticas evaluables. Las prácticas (y muy especialmente las prácticas evaluables) requerirán trabajo no presencial (además del tiempo asignado en el laboratorio). En las prácticas evaluables se utilizará la metodología ABP.
- 4. Defensa de trabajos prácticos evaluables (S/L).** Se realizará una defensa oral de la primera práctica evaluable. Esta defensa consistirá en una presentación (con apoyo de transparencias), seguida de preguntas que planteará la profesora y una discusión.

** Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	5/45
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



5. **Seguimiento de trabajos prácticos evaluables (TP).** Se entenderá “seguimiento” como dirección y orientación por parte del profesor, no como resolución de los problemas que vayan surgiendo. El profesor garantizará así que se desarrollan las competencias CT6, CT7 y CT8.
6. **Trabajo no presencial.** En este bloque se incluyen todas las actividades realizadas por el estudiante en horario no presencial. En relación a las clases teóricas, el estudiante debe repasar los conceptos presentados en éstas. Con respecto a las prácticas de laboratorio guiadas, el estudiante debe leer los guiones previamente a su explicación en clase y repasar las notas tomadas durante la explicación de éstas por parte de la profesora (previamente a su realización en el laboratorio). Con respecto a la primera práctica evaluable, basada en la metodología ABP, los estudiantes deberán resolverla en equipo, buscando la información teórica que necesiten para realizar el proyecto. Además, deberán escribir el informe correspondiente y preparar una presentación oral de su trabajo (con transparencias). El segundo trabajo práctico evaluable será individual.

Resultados de aprendizaje*

- Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. – Contribuyen a su consecución las siguientes competencias: CT6 y CT8
- Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. – Contribuyen a su consecución las siguientes competencias: CT2-CT4, CT6-CT8
- Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. – Contribuyen a su consecución las siguientes competencias: CT6,CT8
- Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica. - Contribuyen a su consecución las siguientes competencias: CT2-CT4, CT9.

Sistemas de evaluación*

Durante las tres primeras semanas del periodo de clases el estudiante podrá acogerse a uno de los dos siguientes tipos de evaluación: continua y global.

1. Evaluación continua. Constará de:
 - **Prueba escrita general (65%).** Se realizará un examen escrito al final del semestre, en la fecha establecida por la Junta de Escuela. El examen contendrá cuestiones y ejercicios, algunos de los cuales podrán estar relacionados con las prácticas guiadas de laboratorio (aunque no se pedirá código en MATLAB). La nota mínima en esta parte para poder optar al aprobado es 4 sobre 10. No se guardarán en ningún caso notas de esta parte para convocatorias posteriores.
 - **Proyectos (35%).** Los alumnos realizarán dos prácticas evaluables. Estas prácticas sólo se podrán entregar una vez en cada curso académico, en el plazo establecido para ello dentro del primer semestre. La evaluación de una de las prácticas entregables se basará en el informe presentado y, si la profesora lo estima necesario, en las preguntas que ésta realizará sobre el informe. La otra

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	6/45
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



práctica entregable se evaluará a través del informe, la exposición oral y la respuesta a las preguntas que planteará la profesora. La práctica que incluye exposición oral tiene un peso del 25% en la nota global, mientras que la otra tiene un peso del 10%. En caso de ser detectado el plagio entre dos prácticas presentadas por dos equipos distintos, los miembros de los dos equipos recibirán una calificación de 0 puntos en esa práctica. La nota de este bloque es recuperable en las convocatorias oficiales mediante una prueba final de carácter práctico en el laboratorio. La nota mínima en esta parte para poder optar al aprobado es 4 sobre 10. La calificación correspondiente a este bloque se guarda hasta la convocatoria de julio, pero no para convocatorias posteriores.

3. Evaluación global. Constará de:

- **Prueba escrita general (65%)**. Se trata de la misma prueba descrita en el sistema de evaluación continua.
- **Prueba práctica específica (35%)**. Examen escrito que contendrá preguntas relativas a las prácticas de laboratorio, incluyendo código en MATLAB. La nota mínima en esta parte para poder optar al aprobado es 4 sobre 10. La calificación correspondiente a este bloque se guarda hasta la convocatoria de julio, pero no para convocatorias posteriores. En el caso de que un estudiante decida presentarse a la parte práctica para intentar subir nota, la media se calculará con la última nota práctica obtenida.

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación igual o superior a 4 (sobre 10) en la prueba escrita general, un mínimo también de 4 (sobre 10) en la parte práctica específica (proyectos o bien prueba práctica escrita específica, dependiendo del tipo de evaluación) y una calificación global igual o superior a 5.

Nota global= Prueba_escrita_general*0.65+ Nota_práctica_especifica*0.35.

Si el alumno no alcanza el mínimo en alguna de las dos partes, la calificación final en esa convocatoria se obtendrá calculando el mínimo entre la nota global y un 4.

Medidas previstas para responder a necesidades particulares:

- Estudiantes con alguna discapacidad: La Unidad de Atención al Estudiante en colaboración con la profesora establecerán una adaptación a las circunstancias particulares.
- Estudiantes extranjeros: Posibilidad de hacer el examen en inglés. Ponerse en contacto con la profesora de la asignatura.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica:

- Faúndez Zanuy, " *Tratamiento Digital de Voz e Imagen y Aplicación a la Multimedia*", Marcombo, 2000. Disponible en la Biblioteca Central de Cáceres (Signatura S621.39FEUtra).
- K. Pohlmann, "Principios de Audio Digital", Editorial McGraw-Hill, 2002. Disponible en la Biblioteca Central de Cáceres (Signatura S621.39POHpri).
- Tae Hong Park, "Introduction to digital signal processing: computer musically speaking", World Scientific Publishing, 2001. Disponible en la Biblioteca Central de Cáceres (S621.39PARint).

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	7/45
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Bibliografía complementaria:

- C. Sidney Burrus et al, *Ejercicios de tratamiento de señal utilizando MATLAB V.4*, Prentice Hall, 1998. Disponible en la Biblioteca Central de Cáceres (Signatura [S621.39BUREje](#)).
- J. M. Menéndez y F. J. Casajús, "Tecnologías de audio y video", Editorial: E.T.S.I. Telecomunicación de Madrid, UPM. Servicio de publicaciones, 2000.
- "Applied Speech and Audio Processing with MATLAB examples", McLoughlin, Cambridge University Press, 2009.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Recursos web:

- Aula virtual de la asignatura (descarga de transparencias, enunciados de prácticas, material de apoyo para el Aprendizaje Basado en Proyectos, foros, etc.): <http://campusvirtual.unex.es/>
- http://www.fiwiki.org/wiki/Archivo:Aprenda_Matlab_7_como_si_estuviera_en_primero.pdf
Manual de MATLAB.
- http://liceu.uab.es/~joaquim/speech_technology/tecnol_parla/recursos.html
Recursos web sobre tecnologías del habla
- <https://mpeg.chiariglione.org/>
Enlace a la página MPEG con información sobre todos los estándares de dicha organización.
- <http://en.wikiaudio.org/> Contiene tutoriales interesantes (incluso algunos en video).
- <http://www.tonmeister.ca/main/textbook/> Libro on-line: "Introduction to sound recording"

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	8/45
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2019/2020

Identificación y características de la asignatura			
Código	501416	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Equipos de Audio y Vídeo		
Denominación (inglés)	Audio and Video Equipment		
Titulaciones	Grado en Ingeniería de Sonido e Imagen en Telecomunicación		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	7º	Carácter	Obligatorio
Módulo	Formación Específica en Sonido e Imagen		
Materia	Equipos y sistemas de sonido e imagen		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
José Vicente Crespo	26	jvcrespo@unex.es	
Área de conocimiento	Teoría de la Señal y Comunicaciones		
Departamento	Tecnologías de los Computadores y de las Comunicaciones		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	José Vicente Crespo		
Competencias*			
COMPETENCIAS BÁSICAS			
CB 1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos de un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.			
CB 2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.			

*Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	9/45
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



CB 3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
CB 4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CB 5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
CP 22. Capacidad de analizar, especificar, realizar y mantener sistemas, equipos, cabeceras e instalaciones de televisión, audio y vídeo, tanto en entornos fijos como móviles.
CP 23. Capacidad para realizar proyectos de locales e instalaciones destinados a la producción y grabación de señales de audio y vídeo.
COMPETENCIAS TRANSVERSALES
CT-1 Aplicar en su vida profesional las TIC y todos los desarrollos que vayan surgiendo de ellas, como la comunicación a través de Internet y, en general, manejo de herramientas multimedia para la comunicación a distancia.
CT-2 Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público especializado en el campo de las Telecomunicaciones.
CT-4 Habilidades de comunicación oral y escrita en, por lo menos, dos de los idiomas oficiales de la Unión Europea.
CT-5 Saber formular e interpretar en lenguaje matemático las relaciones funcionales y cuantitativas del campo de las Telecomunicaciones.
CT-6 Capacidad de síntesis y de extraer la información necesaria para resolver un problema planteado relacionado con el campo de las Telecomunicaciones.
CT-7 Desarrollar hábitos para el aprendizaje activo, autodirigido e independiente.
CT-8 Adaptación a nuevas situaciones problemáticas.
CT-9 Habilidades interpersonales asociadas a la capacidad de relación con otras personas y de trabajo en grupo. Habilidades para trabajar en equipos multidisciplinares con profesionales de áreas afines en empresas o instituciones públicas ligadas a la innovación tecnológica en el ámbito de las Telecomunicaciones. Habilidades para liderar grupos de trabajo en el campo de las Telecomunicaciones.
CT10. Comprender la responsabilidad ética de la actividad profesional, científica o investigadora.
Contenidos
Breve descripción del contenido*
Introducción a los sistemas de sonido: repaso de conceptos fundamentales. Preamplificadores y amplificadores de potencia en audio. Micrófonos y altavoces: selección, adaptación y medida. Equipos de procesamiento de la señal de audio: procesamiento temporal, espectral y de dinámica. Sistemas de grabación y reproducción: formatos CD, DAT, MD; grabación en disco duro. La consola multicanal; grabación y reproducción multipista. Interconexión de sistemas de audio: AES/EBU, SPDIF, SDIF, SDIF-2.
Introducción a los sistemas de vídeo. Sistemas de grabación y reproducción de vídeo: grabación en soporte magnético y magnetoscopios. Equipos de vídeo en estudios: dispositivos de captación de vídeo y cámaras, procesadores de vídeo, elementos de distribución, equipamiento adicional. Interconexión de sistemas de vídeo: SDI, interconexión de equipos en MPEG-2. Edición de vídeo.

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	10/45
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Temario de la asignatura	
Denominación del tema 1: Espacios de color, generación y cuantificación de imágenes digitales.	
Denominación del tema 1: Introducción a los sistemas de sonido.	
Contenidos del tema 1:	
Repaso de conceptos fundamentales. La cadena de audio. Introducción a los sistemas de refuerzo sonoro. Introducción a los sistemas de grabación y reproducción.	
Descripción de las actividades prácticas del tema 1:	
Denominación del tema 2: Amplificadores.	
Contenidos del tema 2:	
Preamplificadores: tipos, especificaciones técnicas, selección y utilización. Compatibilidad preamplificador/micrófono. Amplificadores de potencia: tipos, especificaciones técnicas, montajes prácticos. Compatibilidad amplificador/altavoz.	
Descripción de las actividades prácticas del tema 2:	
Práctica 1: Instrumentación y técnicas de medida. Amplificador de potencia.	
Denominación del tema 3: Equipos de procesado de la señal de audio.	
Contenidos del tema 3:	
Equipos de procesado de dinámica: Compresores, eliminador de siseos (de-esser), compresor limitador, comportamiento dinámico, expansores, puertas de ruido, comportamiento dinámico, sistemas de reducción de ruido. Equipos de procesado temporal: Líneas de retardo, equipos de reverberación artificial. Equipos de procesado en frecuencia: Filtros de audio, controles de tono, ecualizadores semiparamétricos y paramétricos, ecualizadores gráficos.	
Descripción de las actividades prácticas del tema 3:	
Práctica 2: Equipos de procesado. Compresores y expansores. Puertas de ruido.	
Denominación del tema 4: La consola multicanal.	
Contenidos del tema 4:	
Funcionalidades y estructura, clasificación. Consola multicanal con configuración de cruce: módulo de entrada, subgrupos y monitores, canales auxiliares, salidas principales, funciones de monitorado, comunicación y test. Equipos de medida en consolas. Utilización de la consola multicanal: encaminamiento, monitorado acústico y visual, estructura de ganancia y niveles de operación. Automatización. Diagrama de bloques de consolas comerciales.	
Descripción de las actividades prácticas del tema 4:	
Práctica 3: Utilización de la mesa de mezclas de audio.	
Denominación del tema 5: Diseño e instalación de sistemas de sonido.	
Contenidos del tema 5:	
Diseño de un sistema de refuerzo sonoro básico. Diseño de un sistema de refuerzo sonoro en interiores. Selección de equipos. Interconexión del sistema.	
Descripción de las actividades prácticas del tema 5:	
Denominación del tema 6: La señal de vídeo y de televisión digital.	
Contenidos del tema 6:	
Introducción a la señal analógica de TV, señal de luminancia y señal de crominancia, sincronización en la señal de TV. La señal de televisión digital sin compresión. Formatos de TV estándar (SDTV). Formatos de TV alta definición (HDTV). Medidas y niveles en la señal de televisión digital, cámaras, parámetros y ajuste de cámaras.	
Descripción de las actividades prácticas del tema 5:	
Práctica 4: Mesa de Mezclas de Vídeo, Ajustes en Cámara de Vídeo, Monitor de Forma de Onda (MFO) y Vectorscopio (VECT).	
Denominación del tema 7: Equipos en un Estudio de Televisión.	
Contenidos del tema 7:	
Equipos en un Estudio de televisión. Equipos de distribución de la señal de vídeo,	

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	11/45
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



equipos de procesamiento de vídeo, mesa de mezclas de vídeo, otros equipos, equipos de grabación de vídeo. Sistemas AVID de almacenamiento centralizado, ingesta, playout y edición de vídeo. Caracterización de un Estudio de Televisión, cableado y distribución de la Señal de Vídeo en un estudio de TV.

Descripción de las actividades prácticas del tema 5:

Práctica 5: Análisis de señales SDI.

Práctica 6: Caracterización de un Estudio de Televisión.

Denominación del tema 8: Interconexión de equipos de vídeo.

Contenidos del tema 8:

Interfaces, señales y formatos digitales para la conexión de equipos de vídeo profesional.

Descripción de las actividades prácticas del tema 5:

Actividades formativas*

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	2	1						1
2	12	4		3				5
3	24	8		3				13
4	20,5	7		1			1.5	11
5	7	3						4
6	21	7		3				11
7	31,5	10		5			2	14,5
8	13	5						8
Evaluación **	19	2						17
TOTAL	150	47		15			3,5	84,5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)

SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes*

1. **Clases expositivas y participativas (GG).** Actividades formativas presenciales para grupo completo. El profesor presentará conceptos, procedimientos y aplicaciones relativos a los distintos temas. Los conceptos y procedimientos se introducirán principalmente mediante presentaciones con proyector de vídeo, y ocasionalmente con la utilización de software de demostración. Se promoverá que los estudiantes participen formulando cuestiones sobre los aspectos que consideren convenientes en cualquier momento de la exposición. Las transparencias estarán disponibles previamente a su explicación.

2. **Prácticas con equipos de audio y vídeo (S/L).** Actividades presenciales que se realizan en grupo. Las actividades consisten en la realización de prácticas con los equipos de audio y vídeo disponibles en el laboratorio de la

** Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	12/45
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



asignatura. Es necesario como mínimo asistir a un 80% de las prácticas programadas.

3. **Resolución de un caso práctico (TP).** El profesor realizará una actividad presencial con el planteamiento y guía inicial del trabajo propuesto, para el posterior desarrollo por el estudiante en horario no presencial.
4. **Trabajo no presencial.** Actividades realizadas por el estudiante de manera no presencial para alcanzar las competencias previstas. En este bloque se incluyen las siguientes actividades: a) las realizadas por el estudiante para el estudio-repaso de los conceptos desarrollados en las clases expositivas, b) el estudio previo de las prácticas anterior a su realización en el laboratorio, y la elaboración de un informe sobre las mismas c) las encaminadas a la resolución de un caso práctico, y la elaboración de un resumen sobre el mismo d) la preparación de las actividades de evaluación.

Resultados de aprendizaje*

Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. – Aplicación de la capacidades que se adquieren a través de las competencias transversales CT6,CT7 en las competencias CP22,CP23

Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. --Consolidación y aplicación de ese conocimiento en las competencias CP22, CP23 y las transversales CT1, CT5, CT6, CT8.

Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. --Consolidación del aprendizaje a través de las competencias: CT1,CT2,CT4-CT8,CT10

Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación. --Aprendizaje del entorno de la telecomunicación a través de las competencias CP22, CP23.

Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. --A través de las Competencias: CP22,CP23 y CT1,CT5,CT6,CT8

Sistemas de evaluación*

El sistema de evaluación constará de los siguientes elementos:

1. Evaluación continua: se realizarán dos exámenes parciales que permitirán liberar materia (uno aproximadamente a la mitad del semestre y otro al final). Estas pruebas incluirán cuestiones y problemas sin acceso a material de consulta. Cada parcial se evaluará de 0 a 10 puntos, y la nota se calculará realizando la media de los dos parciales, y **tendrá un peso en la nota final del 70%**.
Para aprobar la asignatura será necesario:
 - Obtener una calificación mayor o igual a 5.0 en la nota media de los dos parciales.
 - Y obtener una calificación mayor o igual a 4.5 en cada uno de los parciales

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	13/45
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



En el caso de que un parcial sea aprobado (calificación igual o superior a 5.0) o con posibilidad de compensar con el otro parcial (calificación igual o superior a 4.5), el estudiante no tendría que presentarse al examen final de dicha parte si lo considera oportuno

2. Examen final de teoría y problemas sin material de consulta que constará de dos partes, correspondientes a los dos parciales mencionados anteriormente. Cada parcial se evaluará de 0 a 10 puntos, y la nota se calculará realizando la media de los dos parciales, y **tendrá un peso en la nota final del 70%**. Para aprobar la asignatura será necesario:
- Obtener una calificación mayor o igual a 5.0 en la nota media de los dos parciales.
 - Y obtener una calificación mayor o igual a 4.5 en cada uno de los parciales

Para compensar un parcial con el otro parcial será necesario obtener un mínimo de 4.5 en el parcial que se compensa.

En caso de que el alumno no alcance una calificación de 5.0 puntos, o no pueda compensar los parciales, la nota final que se le asignará será el mínimo entre a) y b):

- a) $0,7 * \text{Calificación examen final o evaluación continua} + 0,3 * \text{Calificación prácticas}$
- b) 4.5

3. Las Prácticas de Laboratorio **tendrán un peso en la nota final del 30%**.
- Esta parte se evaluará mediante las memorias de las prácticas realizadas, que deberán ser originales. Es necesario asistir a un mínimo del 80% de las prácticas de laboratorio
 - En el caso de que un alumno no vaya a asistir presencialmente a un mínimo del 80% de las prácticas, el alumno puede solicitar un examen oral/instrumental de laboratorio que será coincidente con las fechas oficiales que el Centro establezca para los exámenes de la asignatura. Para acogerse a esta opción de evaluación, es imprescindible que el alumno comunique al profesor dicha situación durante las tres primeras semanas del semestre siguiendo la normativa de evaluación mediante una prueba final alternativa de carácter global.

En ambos casos, para aprobar la asignatura será necesario superar al menos el 50% de la evaluación del laboratorio (o calificación de 5.0).

En caso de que el alumno no supere el 50% en la evaluación de las prácticas, la nota final que se le asignará será el mínimo entre a) y b):

- a) $0,7 * \text{Calificación examen final o evaluación continua} + 0,3 * \text{Calificación prácticas}$
- b) 4.5

La calificación de las memorias de prácticas se guarda para siguientes convocatorias.

Las notas de los parciales se guardarán hasta la convocatoria de julio, pero no para convocatorias posteriores.

La parte de prácticas será recuperable en todas las convocatorias mediante la entrega de las memorias correspondientes, o mediante el examen alternativo oral/instrumental de laboratorio.

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	14/45
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Para la evaluación de cada uno de los elementos anteriores se aplicará el sistema de calificaciones vigente en el RD 1125/2003, artículo 5º.

Bibliografía (básica y complementaria)

- Apuntes y presentaciones facilitadas por el profesor.
- Manuel Recuero López, Manuel Vaquero Fernández, Antonio J. Rodríguez Rodríguez, Constantino Gil González, Francisco Tabernero Gil, Técnicas de grabación sonora (2ª edición), Instituto Oficial de RadioTelevisión Española, Madrid, 1993.
- Gary Davis, Ralph Jones, Sound reinforcement handbook (2ª edición), Hal Leonard Corporation, 1990.
- David M. Huber, Robert E. Runstein, Modern recording techniques (5ª edición), Focal Press, 2001.
- Francis Rumsey, Tim Mc Cormick, Introducción al sonido y a la grabación, Instituto Oficial de RadioTelevisión Española, Madrid, 1994.
- John M. Eargle, Handbook of recording engineering (3ª edición), International Thomson Publishing, 1996.
- José Manuel Menéndez García y Francisco Javier Casajús Quirós, Tecnologías de Audio y Video, Departamento de Publicación de la E.T.S.I.T. (Universidad Politécnica de Madrid)
- Luis Ortiz Berenguer, Televisión Digital (Apuntes Complementarios), Publicación de la Universidad Politécnica de Madrid.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Videos Didácticos:

En la página web de la asignatura en el Campus Virtual (<http://campusvirtual.unex.es/>) se encuentra material audiovisual diverso que sirve de complemento a la asignatura.

Documentación sobre equipos:

En la página web de la asignatura en el Campus Virtual (<http://campusvirtual.unex.es/>) se encuentra documentación sobre equipos que sirven de complemento a la asignatura.

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	15/45
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2019/2020

Identificación y características de la asignatura				
Código	501417			Créditos ECTS
				6
Denominación (español)	Redes y Servicios de Telecomunicación			
Denominación (inglés)	Telecommunications Networks and Services			
Titulaciones	Grado en Ingeniería de Sonido e Imagen			
Centro	Escuela Politécnica			
Semestre	7º	Carácter	Obligatoria	
Módulo	Formación Común			
Materia	Sistemas y Servicios de Comunicaciones			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e		Página web
Pedro M. Núñez Trujillo	Dirección (TIC e investigación)	pnuntru@unex.es		robotlab.unex.es linkedin.com/in/pedromnunez
Área de conocimiento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Departamento	Tecnología de computadores y de las comunicaciones			
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Pedro Miguel Núñez Trujillo			
Competencias				
COMPETENCIAS BÁSICAS				
CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.				
CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.				
CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.				
CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado				
CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.				
COMPETENCIAS GENERALES				
CG1. Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.				
CG2. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo				

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	16/45
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CG3. Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
CG5. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.
CG6. Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CG7. Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
CG8. Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.
CG9. Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
CP7: Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
CP17: Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones
CP18: Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, vídeo y servicios interactivos y multimedia.
CP19: Conocimiento de los métodos de interconexión de redes y encaminamiento, así como los fundamentos de la planificación, dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico.
COMPETENCIAS TRANSVERSALES
CT2: Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público especializado en el campo de las Telecomunicaciones.
CT3: Redactar informes técnicos sobre soluciones a problemas asociados al campo de las Telecomunicaciones con el necesario rigor científico y tecnológico.
CT6: Capacidad de síntesis y de extraer la información necesaria para resolver un problema planteado relacionado con el campo de las Telecomunicaciones.
CT7: Desarrollar hábitos para el aprendizaje activo, autodirigido e independiente.
CT9: Habilidades interpersonales asociadas a la capacidad de relación con otras personas y de trabajo en grupo. Habilidades para trabajar en equipos multidisciplinarios con profesionales de áreas afines en empresas o instituciones públicas ligadas a la innovación tecnológica en el ámbito de las Telecomunicaciones. Habilidades para liderar grupos de trabajo en el campo de las Telecomunicaciones

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	17/45
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Temas y contenidos	
Breve descripción del contenido	
<p>Introducción a las redes de telecomunicación: tipos y arquitecturas de redes, LAN, WLAN, MAN, redes conmutadas. Arquitecturas de comunicación estratificadas en niveles servicios y protocolos, modelo de referencia OSI, modelo de referencia Internet. Nivel de enlace: Funciones del nivel de enlace, control de flujo y control de errores, protocolos de acceso múltiple y protocolos punto a punto. Redes de área local: control de acceso al medio (MAC), Redes Ethernet, Redes de área local inalámbricas, Interconexión de LANs. Nivel de Red: servicios del nivel de red y encaminamiento, protocolo IP Nivel de Transporte: servicios del nivel de transporte, protocolos UDP y TCP. Niveles de sesión, presentación y aplicación.</p>	
Temario de la asignatura	
<p>Denominación del tema 1: Introducción a las redes de telecomunicación. Contenidos del tema 1: Conceptos generales de red (red de comunicaciones, capacidad de transmisión, control de flujo, codificaciones eléctricas, encaminamiento, calidad de servicio). Tipos de red (por su extensión, topología, conexión física, técnica de transmisión de datos, uso, etc). Modelos de Red (OSI e internet). Arquitectura de redes. Redes LAN, WLAN, MAN. Interconexión de redes. Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Introducción al SO Linux</p>	
<p>Denominación del tema 2: Estandarización de las redes de comunicación. Contenidos del tema 2: Modelos de redes. Modelo de referencia OSI. Modelo de referencia Internet. Estándares de interfaces y acceso a redes de comunicación. Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Acceso a la red Internet; Introducción a Wireshark</p>	
<p>Denominación del tema 3: Nivel de enlace. Contenidos del tema 3: Funciones del nivel de enlace, control de flujo y control de errores, protocolos de acceso múltiple y protocolos punto a punto. Redes de área local: control de acceso al medio (MAC), Redes Ethernet, Redes de área local inalámbricas, Interconexión de LANs. Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Análisis de protocolos con <i>Wireshark</i></p>	
<p>Denominación del tema 4: Niveles de Red y transporte. Contenidos del tema 4: Servicios del nivel de red y encaminamiento, protocolo IP. Elementos de un operador de telecomunicaciones: redes de acceso, transporte y señalización. Redes de conmutación de circuitos y de Paquetes. Nivel de Transporte: servicios del nivel de transporte, protocolos UDP y TCP. Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Introducción a GNS3</p>	
<p>Denominación del tema 5: Niveles de sesión, presentación y aplicación. Contenidos del tema 5: Servicios y funciones de los niveles de sesión, presentación y aplicación. Diferencias modelo TCP/IP y OSI. Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Medidas y caracterización de cables de red.</p>	
<p>Denominación del tema 6: Introducción a los servicios de telecomunicación y protocolos de comunicación. Definición de un servicio de telecomunicación. Clasificación de servicios. Servicios básicos: WEB, FTP y E-MAIL. Servicios multimedia. Descripción y ejemplos de protocolos de comunicación. Descripción de las actividades prácticas del tema 6: Estudio y planificación de redes de comunicación con GNS3.</p>	
<p>PRÁCTICAS asociadas a los temas anteriores en grupos de 2 personas. Se realizarán con SO Linux, usando entre otras herramientas, el programa <i>Wireshark</i> para el análisis de protocolos y servicios básicos de comunicación. También se realizarán prácticas hardware con instrumental</p>	

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	18/45
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



del laboratorio.

A. Resolución de ejercicios prácticos usando Software específico para la asignatura.

- Introducción al SO Linux
- Acceso a la red Internet
- Introducción a Wireshark
- Análisis de protocolos con *Wireshark*. Práctica evaluable

B. Prácticas con instrumental en grupos de 15 alumnos como máximo:

- Medidas y caracterización de cables de red
- Introducción a GNS3
- Estudio, planificación y diseño de redes de comunicaciones. Práctica evaluable.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	17,5	4		1			0,5	12
2	25,5	6		3			0,5	16
3	30	10		2				18
4	30	10		3				17
5	24	8		2			0,5	13,5
6	19	4		3				12
Evaluación **	4	3		1				
TOTAL	150	45		15			1,5	88,5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)

SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

- **Clases expositivas y participativas (GG).** Actividades presenciales en el aula para grupo grande. La metodología seguida en estas actividades une **lecciones magistrales** con el planteamiento y resolución de problemas en clase. El contenido de cada tema se encontrará disponible para los alumnos en el campus virtual de la asignatura, con anterioridad a la explicación. Las exposiciones se realizarán usando cañón de vídeo y pizarra. En la asignatura se planteará un trabajo evaluable.
- **Prácticas de laboratorio (S/L).** Las prácticas de la asignatura se realizarán en grupos de dos alumnos. Existirán prácticas de **laboratorio software e instrumental** donde los alumnos harán uso de las herramientas software *WireShark* y *GNS3* y prácticas con equipamiento hardware. Del conjunto de prácticas de la asignatura dos de ellas serán evaluables y requerirán trabajo no presencial (además del tiempo asignado en el laboratorio). Estas dos prácticas siguen una metodología de Aprendizaje Colaborativo basado en Proyectos (ACBP).

** Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	19/45
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- **Clases de explicación de las prácticas (GG).** El profesor de la asignatura proporcionará a los estudiantes, con anterioridad al trabajo presencial, un guión de cada práctica. La explicación de las prácticas se realizará en grupo grande, de nuevo con ayuda del proyector de vídeo. Durante las prácticas evaluables (basadas en la metodología ACBP), el profesor planteará el enunciado de la práctica y simplemente actuará como orientador. En cada fase de estas prácticas los estudiantes deberán llevar a cabo su propio aprendizaje para desarrollar el proyecto solicitado.
- **Seguimiento de prácticas evaluables (TP).** El tiempo correspondiente a tutorías programadas se dedicará a actividades de seguimiento de las prácticas y trabajos evaluables, en las cuales el profesor realizará tareas de dirección y orientación.
- **Exposición de trabajos.** Se realizará una exposición de los trabajos solicitados, como **prueba de evaluación oral**, en grupo y en el aula, con una duración fijada previamente por el profesor. Se dispondrá de cañón de vídeo para facilitar la presentación. Los alumnos dispondrán de rúbricas de auto-evaluación y co-evaluación de los trabajos presentados.
- **Trabajo no presencial (EP).** En este bloque se incluyen todas las actividades realizadas por el estudiante en horario no presencial, en especial el desarrollo de las prácticas evaluables y el trabajo planteado. En relación a las clases teóricas, el estudiante debe repasar los conceptos presentados en éstas y los ejercicios correspondientes.

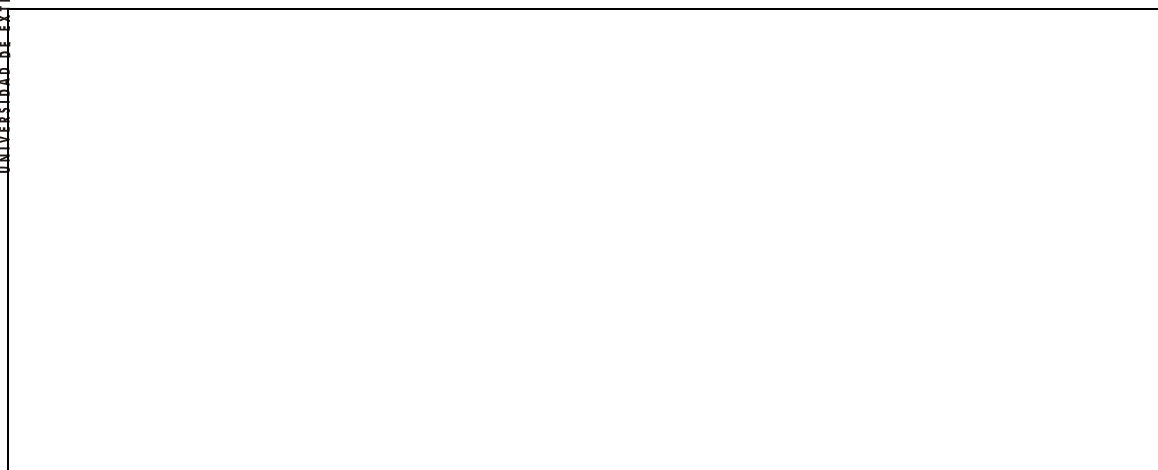
Resultados de aprendizaje

Superar la asignatura implica que el alumno haya adquirido los siguientes resultados de aprendizaje:

- Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica. Consolidación del aprendizaje de las bases a través de las competencias CT3, CT6 y CT7.
- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. Consolidación a través de las competencias CT6 y CT7.
- Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. A través de las competencias CP9, CP10 y CT6.
- Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. Consolidación del aprendizaje de las bases a través de las competencias CP9, CP10, CT2, CT3, CT6 y CT7.
- Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. A través de las Competencias CP10 y CT6.
- Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica. --Se trabajará progresivamente bajo las competencias transversales: CT2, CT3 y CT9.
- El respeto a los derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres, los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de las personas con discapacidad y los valores propios de una cultura de paz y valores democráticos. --Se tratará explícitamente en la competencia CT9.

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	20/45
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		





Sistemas de evaluación

Criterios Generales

La evaluación de la asignatura se plantea siguiendo los criterios generales que se mencionan a continuación.

- Evaluación continua o global del alumno/a, tal y como será expuesto en los criterios específicos de la asignatura, dentro de este mismo apartado;
- La nota final se obtendrá de la media ponderada del nivel de conocimiento y las capacidades adquiridas en pruebas distribuidas en el semestre o en una única prueba final, tal y como será especificado en este mismo apartado (criterios específicos).

Los resultados obtenidos por el alumno se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0 - 4,9: Suspenso (SS), 5,0 - 6,9: Aprobado (AP), 7,0 - 8,9: Notable (NT), 9,0 - 10: Sobresaliente (SB). La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5 % de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

Criterios Específicos

La asignatura está dividida en dos partes: **teoría** y **prácticas**. Superar la asignatura implica:

- Demostrar la adquisición, comprensión y dominio de los principales conceptos de la asignatura.
- Desarrollar y comprender adecuadamente las prácticas de la asignatura.

Ambas partes, teoría y práctica, deben aprobarse por separado. A continuación se detallan los tipos de evaluación y los criterios de cada parte, así como los porcentajes en la calificación final.

1. Evaluación continua.

- **Evaluación de las actividades formativas de Grupo Grande (GG):** Se realizará

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	21/45
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



una única prueba escrita de 3 horas, como máximo, de duración. En esta prueba, los alumnos tendrán que demostrar los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la asignatura. Esta prueba se realizará en el aula. (Porcentaje de la nota final del alumno: 70%)

Esta prueba teórica constará de dos partes: test y desarrollo (problemas). La calificación máxima para el test es de 4 puntos. La calificación máxima para la parte de desarrollo (problemas) es de 6 puntos. Será necesario obtener un 40% del máximo de cada parte para aprobar la asignatura, y una calificación global igual o superior a 5. Caso de no llegar a esa nota, la asignatura quedará suspensa en esa convocatoria. No se guardarán en ningún caso notas de esta parte para convocatorias posteriores.

• **Evaluación de las actividades de laboratorio (SL):** Constituirá el 30% de la nota final de la asignatura. Consiste en dos exámenes escritos (también pueden ser orales) con preguntas relativas a las prácticas evaluables, utilizando las herramientas existentes en los laboratorios. Se realizarán a lo largo del semestre y ambas pruebas tienen el mismo peso en la calificación final. En conjunto, será necesario obtener al menos 4 puntos sobre 10 para poder aprobar la parte práctica de la asignatura. La calificación correspondiente a este bloque se guarda hasta la convocatoria de julio, pero no para convocatorias posteriores.

2. Evaluación global.

• **Evaluación de las actividades formativas de Grupo Grande (GG):** Se realizará una única prueba escrita de 3 horas, como máximo, de duración. En esta prueba, los alumnos tendrán que demostrar los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la asignatura. Esta prueba se realizará en el aula. (Porcentaje de la nota final del alumno: 70%)

Esta prueba teórica constará de dos partes: test y desarrollo (problemas). La calificación máxima para el test es de 4 puntos. La calificación máxima para la parte de desarrollo (problemas) es de 6 puntos. Será necesario obtener un 40% del máximo de cada parte para aprobar la asignatura. Caso de no llegar a esa nota, la asignatura quedará suspensa en esa convocatoria. En tal caso, la nota que aparecerá será el mínimo entre la media de todas las partes y un 4. No se guardarán en ningún caso notas de esta parte para convocatorias posteriores.

• **Evaluación de las actividades de laboratorio (SL):** Constituirá el 30% de la nota final de la asignatura. Consiste en un examen escrito con preguntas relativas a todas las prácticas, utilizando las herramientas existentes en los laboratorios. Será necesario obtener al menos 4 puntos sobre 10 para poder aprobar la parte práctica de la asignatura. La calificación correspondiente a este bloque se guarda hasta la convocatoria de julio, pero no para convocatorias posteriores.

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación igual o superior a 4 (sobre

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	22/45
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



10) en la prueba escrita, un mínimo también de 4 (sobre 10) en la parte de laboratorios y una calificación global igual o superior a 5.

Bibliografía (básica y complementaria)

[J. M. KUROSE] J.M. Kurose, Redes de computadores: un enfoque descendente basado en Internet. Segunda Edición. Pearson Addison Wesley, 2004
 [A. S. TANENBAUM] A.S. Tanenbaum, Redes de computadoras. Cuarta edición. Ed. Prentice-Hall, 2003.
 [W. STALLINGS] W. Stallings, Comunicaciones y Redes de Computadores. Séptima edición. Ed Prentice- Hall, 2004.
 [FRED HALSALL] F. Halsall, Comunicación de datos, redes de computadoras y sistemas abiertos. Cuarta edición. Ed. Addison Wesley, 1998

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Apuntes de la asignatura: los apuntes se irán publicando periódicamente en el Campus Virtual de la Uex (<http://campusvirtual.unex.es>)

Recomendaciones Unión Internacional de las Telecomunicaciones.
<http://www.itu.int/home/index-es.html>

Recursos web

Se utilizará el espacio virtual de la asignatura en la web del Campus Virtual de la Universidad de Extremadura. En esa web se irán alojando diferentes ficheros con material para el seguimiento de la asignatura. También se utilizará el espacio web para intercambiar opiniones, dudas, etc. sobre la asignatura.

Además de la bibliografía que se especifica, también se pueden consultar otros libros relacionados con el tema en la web <http://books.google.com>.

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	23/45
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2019/2020

Identificación y características de la asignatura			
Código	501418	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Ruido y Vibraciones		
Denominación (inglés)	Noise and Vibrations		
Titulaciones	Grado en Ingeniería de Sonido e Imagen en Telecomunicaciones (GISIT)		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	7	Carácter	Obligatoria
Módulo	Formación específica en Sonido e Imagen		
Materia	Ingeniería Acústica		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Juan Miguel Barrigón Morillas	17 Edificación	barrigon@unex.es	http://cort.as/-IQH-
Fco. Javier Carmona del Río	9 Teleco.	jcarmona@unex.es	http://cort.as/-IQHA
Rosendo Vilchez Gómez	3 Teleco.	vilchez@unex.es	http://cort.as/-IQHE
Área de conocimiento	Física aplicada		
Departamento	Física aplicada		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Fco. Javier Carmona del Río		
Competencias*			
<p>Competencias Básicas:</p> <p>CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.</p> <p>CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.</p> <p>CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</p> <p>CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p> <p>CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p>			

* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	24/45
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Competencias Generales:

CG1 - Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.

CG2 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

CG3 - Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

CG5 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.

CG6 - Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

CG7 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

CG8 – Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.

Competencias profesionales de tecnología específica: Sonido e Imagen

CP13.- Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas acústicas y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.

CP23.- Capacidad para realizar proyectos de locales e instalaciones destinados a la producción y grabación de señales de audio y vídeo.

CP24.- Capacidad para realizar proyectos de ingeniería acústica sobre: Aislamiento y Acondicionamiento Acústico de locales; instalaciones de megafonía, especificación, análisis y selección de transductores electro-acústicos; sistemas de medida, análisis de ruido y vibraciones; acústica medioambiental; sistemas de acústica submarina.

Competencias Transversales: Instrumentales

CT2.- Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público genérico no especializado y a un público especializado en el campo de la telecomunicación.

CT3.- Redactar informes técnicos sobre soluciones a problemas asociados al campo de las Telecomunicaciones con el necesario rigor científico y tecnológico.

CT5.- Saber formular e interpretar en lenguaje matemático las relaciones funcionales y cuantitativas del campo de las Telecomunicaciones.

Competencias Transversales: Sistémicas

CT6.- Capacidad de síntesis y de extraer la información necesaria para resolver un problema planteado relacionado con el campo de las Telecomunicaciones.

CT7.- Desarrollo de hábitos para el aprendizaje activo, autodirigido e independiente.

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	25/45
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Contenidos	
Breve descripción del contenido*	
<p>El temario que se va a desarrollar está enfocado a introducir al estudiante en aquellas competencias de Ingeniería Acústica relacionadas con el ruido, las vibraciones, su control y su efecto sobre el ser humano.</p> <p>En la vertiente de ruido, los ámbitos de desarrollo serán la acústica ambiental (principalmente) e industrial, cómo afecta a la vida cotidiana, y sus posibles soluciones de control.</p> <p>En la vertiente de las vibraciones, se desarrollará desde un doble punto de vista fundamental y aplicado. Se estudiarán sus fundamentos, su medida, y cómo realizar un adecuado control de éstas para evitar sus consecuencias, tanto en edificaciones como sobre el ser humano.</p>	
Temario de la asignatura	
<p>Tema 1: Introducción al ruido Contenidos del tema 1: Breve referencia histórica. Ondas sonoras. Magnitudes básicas. Espectro en frecuencias. Bandas sonoras. Acústica fisiológica. Efectos del ruido. Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Análisis de la legislación vigente sobre ruido y vibraciones.</p> <p>Tema 2: Fuentes sonoras Contenidos del tema 2: Introducción. Sonido y ruido. Tipos de ruidos. Fuentes de ruido. Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Aprendizaje del manejo de un sonómetro de clase 1.</p> <p>Tema 3: La medida del ruido Contenidos del tema 3: Índices. Instrumentos. Metrología legal. Técnicas de medida. Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Experimentos de apantallamiento y difracción.</p> <p>Tema 4: Propagación Contenidos del tema 4: Introducción. Caracterización de la fuente. Campos sonoros: libre y reverberado. Fenómenos básicos. Cálculo de la atenuación. Modelos informatizados. Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Estudio del ruido ambiental.</p> <p>Tema 5: Control del ruido Contenidos del tema 5: Introducción. Control del ruido en emisión. Control del ruido en transmisión. Control del ruido en recepción. Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Continuación del estudio del ruido ambiental.</p> <p>Tema 6: Introducción a las vibraciones Contenidos del tema 6: Introducción. Movimientos oscilatorio armónico simple, amortiguado y forzado; ecuaciones del movimiento y conceptos fundamentales, resonancia. Sistemas en vibración; vibraciones en sistemas de una y dos dimensiones (cuerdas, barras, membranas y placas). Descripción de las actividades prácticas del tema 6: Medidas de frecuencias de vibración-oscilación en diversos sistemas por medio de un estroboscopio.</p> <p>Tema 7: Sistemas de n grados de libertad Contenidos del tema 7: Introducción. Ecuaciones del movimiento. Formalismo matricial. Solución para excitaciones armónicas. Frecuencias y modos naturales de un sistema (libres no amortiguadas y forzadas). Control de vibraciones.</p>	

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	26/45
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Descripción de las actividades prácticas del tema 7: Medida de vibraciones por acelerómetros en sistemas de dos grados de libertad.

Tema 8: Medida de las vibraciones

Contenidos del tema 8: Introducción. Magnitudes medibles, unidades. Instrumentación para la medida de vibraciones. Acelerómetros; fundamentos científicos, consideraciones técnicas y prácticas. Sistemas, técnicas y objetivos de la medida de vibraciones.

Descripción de las actividades prácticas del tema 8: Continuación de la medida de vibraciones por acelerómetros en sistemas de dos grados de libertad.

Tema 9: Vibraciones en edificios

Contenidos del tema 9: Introducción. Fuentes de vibraciones. Medida de vibraciones en edificios. Normativa. Control de las vibraciones. Aplicación a instalaciones (climatización, elevadores, etc.).

Descripción de las actividades prácticas del tema 9: Caracterización del acelerómetro de un teléfono móvil.

Tema 10: Vibraciones y ser humano

Contenidos del tema 10: Introducción. Fuentes de vibraciones. Medida de vibraciones en el cuerpo humano. Normativa. Riesgos para la salud. Control de las vibraciones.

Descripción de las actividades prácticas del tema 10: Continuación de la caracterización del acelerómetro de un teléfono móvil.

Actividades formativas*

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total		GG	PCH	LAB	ORD		
1	8	3		1				4
2	11	4		1				6
3	12	4		1			1	6
4	14	5		2				7
5	13	5		1				7
6	11	4		1				6
7	14	5		2			1	6
8	11	4		1				6
9	12	4		2				6
10	11	4		1				6
Evaluación	33	3		2			2	26
TOTAL ECTS	150	45		15			4	86

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)

SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes*

Clase magistral. Resolución guiada de problemas. Pruebas de evaluación escritas. Resolución de problemas de forma autónoma o en equipo. Resolución de problemas

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	27/45
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



con software. Evaluación y valoración de resoluciones de problemas y exposición de casos prácticos. Tutorías programadas: Orientación y valoración por parte del profesor de las actividades llevadas a cabo por el alumno de forma individual o en equipo. Estudio individualizado. Estudio en grupo. Uso del aula virtual.

Resultados de aprendizaje*

En el módulo de Sonido e Imagen se incluyen una serie de competencias relacionadas con la Ingeniería Acústica a las que esta materia pretende dar contenido. Estas son: Saber realizar proyectos de ingeniería acústica sobre sistemas de medida, análisis y control de ruido y vibraciones.

Saber manejar correctamente la especificación, análisis y selección de transductores electroacústicos.

Saber realizar proyectos de acústica medioambiental.

Sistemas de evaluación*

Instrumentos de evaluación

Para poder evaluar la consecución de los objetivos de aprendizaje de la asignatura, tanto los relacionados con las competencias técnicas como los que corresponden a las competencias transversales, se han considerado adecuados los siguientes instrumentos de evaluación:

- Carpeta de actividades.
- Prueba escrita de prácticas de laboratorio.
- Informe de prácticas de laboratorio.
- Trabajo en grupo.
- Prueba escrita final ordinaria (para los estudiantes que se acojan al sistema de evaluación continua).
- Prueba final alternativa de carácter global (para los estudiantes que no se acojan al sistema de evaluación continua).

Estos son instrumentos generales que integran otros instrumentos de evaluación más directos y simples y que permiten realizar un análisis completo de los niveles de consecución de las distintas competencias.

Carpeta de actividades

La carpeta de actividades está formada por distintas actividades simples realizadas por el estudiante a lo largo del semestre, recopilando trabajos realizados en las clases presenciales (en grupo grande y en laboratorio) o de forma no presencial. Estas actividades pueden ser de muchos tipos: resolución de problemas, resolución de cuestionarios, propuestas de nuevos problemas, corrección de trabajos de compañeros, búsqueda de información, programas, actas de reuniones, mapas conceptuales, asistencia a charlas relacionadas con la asignatura, etc., llevadas a cabo de manera individual o grupal; presentadas de manera escrita u oral. Además del valor individual de cada actividad incluida en la carpeta de actividades como herramienta de evaluación, dicha carpeta tiene un valor adicional al permitir que tanto el estudiante como el profesor vean todo el trabajo realizado a lo largo del curso, reflexionen sobre la evolución y puedan aplicar las medidas correctoras necesarias para mejorar y alcanzar el nivel deseado al final del semestre.

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	28/45
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Informe de prácticas de laboratorio

El cuaderno de prácticas es un instrumento que permite evaluar muchas de las competencias técnicas y transversales de un futuro graduado en Ingeniería de Sonido e Imagen, al tratarse de una actividad muy próxima a la que deberá enfrentarse regularmente durante su vida laboral.

Prueba escrita de prácticas de laboratorio

Con esta prueba se pretende evaluar si el estudiante posee las competencias técnicas asociadas a la medición y el análisis de datos adquiridos en un laboratorio.

Trabajo en grupo con exposición oral

El objetivo del trabajo es integrar cada uno de los conocimientos y destrezas que se van obteniendo en el desarrollo de la asignatura en un proyecto cercano a la realidad. Este trabajo se realizará de manera grupal y se defenderá públicamente mediante una exposición oral.

Prueba escrita final ordinaria (para los estudiantes que se acojan al sistema de evaluación continua)

Para asegurar la adquisición de los conocimientos y habilidades mínimos de las competencias técnicas se realizará una prueba final escrita que consistirá en la resolución de problemas, cuestionarios, preguntas de tipo test, preguntas cortas, etc.

Prueba de carácter global (para los estudiantes que no se acojan al sistema de evaluación continua)

Para asegurar la adquisición de los conocimientos y habilidades mínimos de las competencias técnicas de los estudiantes que no se acojan a la evaluación continua, tal y como recoge la normativa de evaluación, se realizará una prueba final global que consistirá tanto en una prueba escrita como en una prueba oral (basada en la resolución de problemas, cuestionarios, preguntas de tipo test, preguntas cortas, prácticas de laboratorio, etc.).

Sistemas de evaluación

Se establecen dos sistemas de evaluación:

- A) Evaluación continua.
- B) Evaluación global.

El estudiante comunicará al profesor por escrito el tipo de evaluación elegido en las tres primeras semanas de cada semestre y el profesor remitirá la correspondiente relación a la Comisión de Calidad. Cuando un estudiante no realice esta comunicación, se entenderá que opta por la evaluación continua. Una vez elegido el tipo de evaluación, el estudiante no podrá cambiar en la convocatoria ordinaria de ese semestre y se atenderá a la normativa de evaluación para la convocatoria extraordinaria.

Sistema de Evaluación Continua

En este sistema, el peso y papel de los diferentes instrumentos de evaluación, será:

Bloque 1: Carpeta de actividades (A)

La nota del bloque de carpeta de actividades, **A**, representa el 15% de la nota final de esta parte de la asignatura siempre que se haya obtenido, al menos, una calificación de 4,0, tanto en las prácticas de laboratorio, como en la prueba final escrita.

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	29/45
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



La nota final de este bloque se obtiene como la media ponderada de las calificaciones obtenidas en las actividades propuestas por el profesor. Cuando una actividad tenga un valor superior a las demás se indicará en el momento de proponerla.
La carpeta de actividades no es susceptible de recuperación en las pruebas finales (independientemente de la convocatoria).

Bloque 2: Prácticas de laboratorio (L)

Su peso en la nota final será del 35%, siempre que se obtenga una calificación mínima de 4,0.

Las prácticas podrán superarse mediante dos sistemas:

Evaluación continua de las prácticas: Este sistema es el recomendado para evaluar esta parte de la asignatura en la convocatoria del semestre en que se imparte la asignatura. Para acceder a este sistema de evaluación será requisito la asistencia a todas las clases prácticas (sólo se admitirán faltas cuando el estudiante presente un justificante oficial, en cuyo caso deberá recuperar la sesión de prácticas el día y la hora que se le indique). La no recuperación de una práctica supondrá una penalización del 20% sobre la nota de este bloque por práctica no recuperada. Al finalizar las sesiones prácticas, en el plazo máximo de una semana, cada alumno deberá entregar al profesor responsable un informe de resultados de las prácticas, cuyo contenido quedará explícito en el guión de cada práctica. Según el calendario y normas que se indicarán, cada grupo realizará una presentación oral pública de una de las prácticas. La asistencia a las exposiciones de los demás grupos también es obligatoria. La media de la nota del informe y de la exposición oral, darán a cada estudiante la nota de prácticas (L). La no asistencia sin justificación oficial o no realización de la presentación oral, supondrá una calificación de cero en la nota de prácticas de laboratorio.

Examen de prácticas: un examen en el que se demuestre un adecuado conocimiento del equipo científico, una correcta obtención de resultados y una adecuada interpretación de éstos.

Bloque 3: Prueba final escrita (E)

En cada convocatoria oficial se realizará un examen final, que constará de una prueba objetiva tipo test de respuestas múltiples o de respuestas cortas y otra prueba de desarrollo escrito, con varios problemas. Cada una de las partes puntúa un 50% del total de la prueba.

Este examen se superará si se obtiene una calificación de, al menos, 4 sobre 10. No obstante, para sumar la nota de cada parte, es necesario obtener, al menos, un 3 sobre 10, en cada una de las partes. El valor de la prueba escrita en la calificación final será del 50%.

Cálculo de la nota final para el Sistema de Evaluación Continua

Instrumento de evaluación	Prueba		Mínimo requerido	Peso en la nota global
Carpeta de actividades		$A = a_1 \cdot A_1 + \dots + a_n \cdot A_n$	ninguno	15 %
Examen escrito en convocatoria oficial		$E = T/2 + P/2$	4 / 10	50 %
	Test o preguntas cortas	T	3 / 10	25 %
	Problemas	P	3 / 10	25 %
Laboratorio	Informe	L	4 / 10	35 %
	Exposición oral			

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	30/45
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Con esta distribución, la calificación final se calculará como:

$$F = 0,15 \cdot A + 0,50 \cdot E + 0,35 \cdot L.$$

Si no se superase alguna de las calificaciones mínimas NOTA en ACTA = mínimo{4,F}.

Tras los temas 5 y 10, se realizarán sendos exámenes parciales, con una estructura semejante al examen oficial descrito. La obtención de una calificación mínima de 5/10 (siempre que T>3 y P>3) eximirá de dicha parte (temas 1-5, o temas 6-10) en el examen final. El uso de tal derecho deberá indicarse al iniciar el examen oficial global. Si se hace uso de dicho derecho, en la parte a la que se presente al examen final deberá cumplir con los mínimos de (T>3 y P>3; E>4).

Sistema de Evaluación Global

En este sistema de evaluación, el peso y papel de los diferentes instrumentos de evaluación, será el siguiente:

Bloque 1: Prácticas de laboratorio

Examen de prácticas: un examen en el que se demuestre un adecuado conocimiento del equipo científico, una correcta obtención de resultados y una adecuada interpretación de éstos. El examen podrá tener una parte escrita y una parte oral. La calificación de este bloque supondrá el 35% de la calificación.

Bloque 2: Prueba final

En cada convocatoria oficial se realizará una prueba final que constará de dos partes. La primera parte será un examen escrito que consistirá, en primer lugar, en una prueba objetiva tipo test de respuestas múltiples o de respuestas cortas y otra prueba de desarrollo escrito, con varios problemas. Cada una de las partes puntúa un 50%. La calificación de esta parte supondrá el 50% de la calificación final. La segunda parte consistirá en un examen oral en el que el estudiante tendrá que demostrar la adquisición de las competencias trabajadas y evaluadas al resto de estudiantes, mediante la presentación/defensa de un tema o parte de un tema de la asignatura. La calificación de esta parte supondrá el 15% de la calificación de la prueba final.

Cálculo de la nota final para el Sistema de Evaluación Global

Instrumento de evaluación	Prueba		Mínimo requerido	Peso en la nota global
Bloque 1: Laboratorio	Examen	L	5 / 10	35 %
Bloque 2: Prueba final	Examen escrito en convocatoria oficial	$E = T/2 + P/2$	5 / 10	50 %
	Test o preguntas cortas	T	3 / 10	25 %
	Problemas	P	3 / 10	25 %
	Oral	O	5 / 10	15 %

Con esta distribución, la calificación final se calculará como:

$$F = 0,35 \cdot L + 0,50 \cdot E + 0,15 \cdot O.$$

Si no se superase alguna de las calificaciones mínimas NOTA en ACTA = mínimo{4,F}.

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	31/45
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Criterios de evaluación

Para ambos sistemas de evaluación, continua como global, como nota de laboratorio (L) se podrá guardar la obtenida durante el curso académico inmediatamente anterior. Es decir, si durante el curso anterior se obtuvo una evaluación en laboratorio mayor que 5 se puede optar por conservar dicha calificación para el presente curso.

Se considerará como "no presentado" a quien no se presente al "Examen escrito en convocatoria oficial" y no se haya presentado a las pruebas de evaluación de las prácticas del laboratorio.

AVISO: Para las entregas fuera de la fecha límite, por consideración a las personas que han hecho el esfuerzo en cumplirla, se establece una penalización del 25% en la calificación de las actividades entregadas fuera de plazo.

Bibliografía (básica y complementaria)

General:

- Harris, C. M. Editor. "Manual de medidas acústicas y control del ruido". Ed. McGraw-Hill (1998).
- Kinsler, L. E., Frey, A. R., Coppens, A. B. y Sanders, J. V. "Fundamentos de Acústica". Ed. Limusa (1999).
- Recuero, M., "Ingeniería Acústica", Ed. Paraninfo (1999).

Especializada:

- Sound and Vibration, Frank Fahy, David Thompson, CRC Press 2nd Ed 2015
- Fahy, F., Walker, J., "Fundamentals of Noise and Vibration", Spon Press, New York (2004).
- García, A., "La contaminación Acústica. Fuentes, Evaluación, Efectos y Control". Ed. Sociedad Española de Acústica, Madrid (2006).
- ISO 1996. Partes 1 y 2.
- ISO 2631. Partes 1, 2 y 3.
- Malcolm J., Crocker and Nikolay I., Ivanov, "Noise and Vibration Control in Vehicles", Interpublish Ltd., (1993)
- Möser, M., Barros, J.L. "Ingeniería Acústica". Ed. Springer-Verlag (2009).
- Randall, R. B., "Frequency analysis", 3^a Edition B. Tech., B. A. (1987).
- Rejano de la Rosa, M., "Ruido industrial y urbano", Ed. Paraninfo, Madrid (2000).
- Rivin, Eugene J., "Passive Vibration Isolation", Asine Press (1976).
- Rossing, Thomas D. and Fletcher, Neville H., "Principles of Sound and Vibration", Springer-Verlag New York Inc., (1995).
- Sociedad Española de Acústica, "Acústica Ambiental: análisis, legislación y soluciones", Madrid, (2009).

Portales de Internet.

Enlaces a portales de acústica:

http://guia.hispavista.com/Ciencias_y_Tecnologia/Acustica

Información muy amplia de acústica: <http://www.acoustics.eu.com>

Sociedad Española de Acústica: <http://www.sea-acustica.es/>

Sociedad Estadounidense de Acústica: <http://asa.aip.org>

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Aula virtual de la asignatura disponible en el campus virtual.

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	32/45
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2019/2020

Identificación y características de la asignatura			
Código	501419	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Aislamiento y Acondicionamiento Acústico		
Denominación (inglés)	Acoustics conditioning and sound insulation		
Titulaciones	Grado en Ingeniería de Sonido e Imagen en Telecomunicación		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	8º	Carácter	Obligatorio
Módulo	Formación Específica en Sonido e Imagen		
Materia	Ingeniería Acústica		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Valentín Gómez Escobar	15 – Pab. Edificación	valentin@unex.es	http://goo.gl/q7sykO
Rosendo Vilchez Gómez	3 – Pab. Teleco.	vilchez@unex.es	http://goo.gl/AmhONf
Área de conocimiento	Física Aplicada		
Departamento	Física Aplicada		
Profesor coordinador	Valentín Gómez Escobar		
Competencias*			
Competencias básicas mínimas del GRADO (RD 861/2010: BOE de 3 de julio de 2010)			
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.			
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.			
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.			
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.			
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.			
COMPETENCIAS GENERALES:			
CG5 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.			
CG6 - Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.			
CG7 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.			
CG8 - Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.			
COMPETENCIAS TRASVERSALES:			
CT2 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público genérico no especializado y a un público especializado en el campo de la telecomunicación.			
CT3 - Redactar informes técnicos sobre soluciones a problemas asociados al campo de las Telecomunicaciones con el necesario rigor científico y tecnológico.			
CT5 - Saber formular e interpretar en lenguaje matemático las relaciones funcionales y cuantitativas del campo de las Telecomunicaciones.			
CT6 - Capacidad de síntesis y de extraer la información necesaria para resolver un problema planteado relacionado con el campo de las Telecomunicaciones.			

*Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	33/45
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<p>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:</p> <p>CP13 – Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.</p> <p>CP23 - Capacidad para realizar proyectos de locales e instalaciones destinados a la producción y grabación de señales de audio y vídeo.</p> <p>CP24 - Capacidad para realizar proyectos de ingeniería acústica sobre: Aislamiento y acondicionamiento acústico de locales; instalaciones de megafonía; especificación, análisis y selección de transductores electroacústicos; sistemas de medida, análisis y control de ruido y vibraciones; acústica medioambiental; sistemas de acústica submarina.</p>
Contenidos
Breve descripción del contenido*
<p>Se pretende preparar al estudiante de forma global, fundamentalmente en aquellos aspectos de la Acústica Arquitectónica que mejor cubren las competencias que debe adquirir, con un especial hincapié en los aspectos que mejor se adaptan a su perfil profesional.</p> <p>Se pretende profundizar en el acondicionamiento acústico, diseño de salas, aislamiento acústico y en materiales y soluciones constructivas, teniendo en cuenta las nuevas exigencias normativas.</p> <p>En una primera parte se estudian los conceptos básicos, tanto del aislamiento al ruido aéreo, como del aislamiento al ruido de impactos, con especial atención al cómo se mide y a posibles mejoras en el aislamiento acústico de un edificio. A continuación, se analizarán las bases del Acondicionamiento Acústico de recintos cerrados y se describirán los distintos parámetros objetivos y subjetivos que describen la calidad acústica de una sala. Posteriormente, se analizarán los distintos materiales que permiten modificar la respuesta acústica de recinto y se darán algunas nociones de acústica de salas. De forma transversal, se presentan las normas y leyes que afectan a los temas tratados durante el curso.</p>
Temario de la asignatura
<p>Denominación del tema 1: Presentación de la asignatura. Nociones básicas de Acondicionamiento y Aislamiento Acústico</p> <p>Contenidos del tema 1: Introducción. La Acústica Arquitectónica y el Acondicionamiento Acústico. Aislamiento Acústico. Métodos. Índices y normativas.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 1: El aislamiento acústico según el DB-HR. Manejo del sonómetro analizador BK2260 y del programa dBbati del sistema Symphonie.</p>
<p>Denominación del tema 2: Aislamiento al ruido aéreo entre recintos</p> <p>Contenidos del tema 2: Introducción. Parámetros para la valoración del aislamiento al ruido aéreo entre recintos. Transmisión del ruido aéreo entre recintos. Soluciones constructivas y anomalías acústicas más frecuentes.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Medida del aislamiento a ruido aéreo de un elemento constructivo.</p>
<p>Denominación del tema 3: Aislamiento al ruido exterior</p> <p>Contenidos del tema 3: Introducción. Parámetros para la valoración del aislamiento al ruido exterior. Aislamiento acústico de elementos de fachadas. Soluciones constructivas y anomalías acústicas más frecuentes.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Manejo de las normas UNE-EN ISO 16283-3 y UNE-EN ISO 3382-2.</p>
<p>Denominación del tema 4: Aislamiento al ruido de impactos</p> <p>Contenidos del tema 4: Introducción. Parámetros para la valoración del ruido de impactos. Transmisión del ruido de impactos. Soluciones constructivas y anomalías acústicas más frecuentes.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Medición del aislamiento a ruido de impactos de un elemento constructivo.</p>
<p>Denominación del tema 5: Teorías acústicas para describir el campo sonoro en el interior de un recinto</p> <p>Contenidos del tema 5: Introducción. Acústica Estadística; tiempo de reverberación. Acústica Ondulatoria; modos propios. Acústica Geométrica; ecos. Psicoacústica; parámetros de calidad. Consideraciones de diseño.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Manejo de Catt Acoustics. Realización de medidas de Acondicionamiento Acústico en un recinto diseñado para el uso de la palabra y/o de la música.</p>
<p>Denominación del tema 6: Materiales acústicos para acondicionamiento: absorción y difusión acústica</p> <p>Contenidos del tema 6: Introducción. Absorción y coeficiente de absorción. Materiales absorbentes. Determinación del coeficiente de absorción. Cámaras anecoicas. Concepto de difusión sonora. Tipos de difusores.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 6: Caracterización de la absorción de diversos materiales en una cámara reverberante.</p>

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	34/45
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Denominación del tema 7: Acústica de Salas								
Contenidos del tema 7: Introducción. Salas de grabación. Sistemas de refuerzo sonoro y megafonía.								
Descripción de las actividades prácticas del tema 7: Realización de medidas de Acondicionamiento Acústico en un recinto diseñado para el uso de la palabra y/o de la música.								
Denominación del tema 8: Normativas (transversal)								
Contenidos del tema 8: Introducción. Normativas UNE-EN ISO. Ley de Ruido. CTE DB-HR.								
Descripción de las actividades prácticas del tema 8: Utilización de las normas habituales en el campo del aislamiento y acondicionamiento acústico a lo largo de las distintas prácticas del curso (transversal).								
Actividades formativas*								
Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	1	1		-			-	-
2	19,5	5		4			0,5	10
3	13,5	4		2			0,5	7
4	15,5	4		4			0,5	7
5	38	8		8			-	22
6	17	3		4			-	10
7	8	2		2			-	4
8	5,5	-		2			0,5	3
Evaluación **	32	3		4			1,5	23,5
TOTAL	150	30		30			3,5	86,5
GG: Grupo Grande (100 estudiantes). PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)								
LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes) ORD: prácticas sala ord o lab idiomas (30 estud)								
SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).								
TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).								
EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.								
Metodologías docentes*								
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Clase magistral. ➤ Resolución guiada de problemas. ➤ Pruebas de evaluación escritas. ➤ Resolución de problemas de forma autónoma o en equipo. ➤ Resolución de problemas con software. ➤ Evaluación y valoración de resoluciones de problemas y exposición de casos prácticos. ➤ Tutorías programadas: Orientación y valoración por parte del profesor de las actividades llevadas a cabo por el estudiante de forma individual o en equipo. ➤ Estudio individualizado. ➤ Estudio en grupo. 								
Resultados de aprendizaje*								
Según la memoria verificada del título los resultados de aprendizaje son:								
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica. --Desarrollo y finalización del aprendizaje de las bases a través de las competencias: CP21-CP25 utilizando las competencias transversales CT3, CT6-CT7. • Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. --Aplicación de la capacidades que se adquieren a través de las competencias transversales CT6 en las competencias CP23-CP24. • Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. --Consolidación y aplicación de ese conocimiento en las competencias CP23, CP24 y las transversales CT5, CT6. • Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y 								

** Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	35/45
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. --Consolidación del aprendizaje a través de las competencias: CT2, CT3, CT5-CT7.

- Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación. --Aprendizaje del entorno de la telecomunicación a través de las competencias CP23-CP24.
- Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. - -A través de las Competencias: CP23-CP24 y CT5, CT6.
- Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas. -- Desarrollo de estos objetivos en las competencias: CP23-CP24 y en particular las soluciones técnicas relacionadas con el ámbito de la imagen y sobre todo del sonido. En este objetivo cobra una importancia muy grande especialmente la competencia CP24.
- Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones. --Aplicación de elementos de legislación en la competencia CP24
- Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica. --Se trabajará progresivamente bajo las competencias trasversales: CT2, CT3.
- El respeto a los derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres, los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de las personas con discapacidad y los valores propios de una cultura de paz y valores democráticos. --Se tratará explícitamente en la competencia CP23 y CP24 (desde el punto de vista de las soluciones tecnológicas de los equipamientos de audio y video de cara a la accesibilidad universal e igualdad, así como del respeto a los valores de convivencia).

Si concretamos estos resultados en la línea expresada por el documento "Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje" elaborado por ANECA, al término del periodo de enseñanza de esta asignatura, el estudiante será capaz de:

RA1.- Conocer y comprender los principios y conceptos fundamentales del Aislamiento y Acondicionamiento Acústico, relativos a la Ingeniería.

RA2.- Conocer distintos modelos tanto de software como de hardware para la medición y evaluación de la situación acústica de distintos tipos de recintos.

RA3.- Medir, de forma normalizada, la calidad acústica de una sala, salón de actos, aula, teatro o recinto similar.

RA4.- Determinar la mejor solución para acondicionar un recinto de tal forma que sus condiciones acústicas se adapten o mejoren según el uso para el que ha sido concebido o para el que se quiere adaptar.

RA5.- Medir, siguiendo la normativa vigente, el aislamiento acústico de un recinto o vivienda.

RA6.- Determinar la mejor solución para aislar acústicamente un recinto o vivienda siguiendo la normativa vigente.

RA7.- Captar la subjetividad implícita a la solución de problemas acústicos de un determinado recinto y las limitaciones de las simplificaciones que muchas de las leyes físicas llevan implícitas.

RA8.- Realizar informes de medidas acústicas en los que además de presentar correctamente los datos medidos y calculados se den valoraciones acústicas de éstos.

Sistemas de evaluación*

Para la evaluación de la asignatura se establecen 2 sistemas:

A.- Evaluación continua.

B.- Evaluación mediante prueba única final.

La elección del sistema de evaluación corresponde al estudiante. Durante las tres primeras semanas del semestre, el alumno elegirá el sistema de evaluación al que se acoge. Dicha elección deberá comunicarla al profesor por escrito. En todo caso se aplicará lo establecido en la normativa de evaluación.

A) Sistema de Evaluación continua.

En este sistema, se establece los siguientes pesos y papeles de los diferentes instrumentos de evaluación:

1: Prácticas de laboratorio [NPRA]. Peso en la nota final: 40%, siempre que se obtenga una calificación mínima de 4,0.

- Las prácticas podrán superarse (obteniendo calificación de 5,0 sobre 10) mediante dos sistemas:

- Evaluación continua de las prácticas:* Para acceder a este sistema de evaluación será requisito la asistencia a todas las clases prácticas, aprobar los instrumentos de evaluación que se realicen en las prácticas y la elaboración y entrega por parte de cada estudiante de una memoria de prácticas individual al profesor responsable. Sólo se admitirán faltas cuando el estudiante

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	36/45
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



presente un justificante oficial, en cuyo caso deberá recuperar la sesión de prácticas el día y la hora que se le indique. Este sistema es el **recomendado** para evaluar esta parte de la asignatura en la convocatoria del semestre en que se imparte la asignatura. En caso de no superarse los instrumentos de evaluación que se realicen en prácticas, los alumnos se deberán someter a un examen práctico en horario adicional, y si no se supera éste, el alumno no podrá aprobar las prácticas de laboratorio por este sistema de evaluación.

- b. *Examen de prácticas*: un examen en el que se demuestre un adecuado conocimiento del equipo científico, una correcta obtención de resultados y una adecuada interpretación de éstos.

2: Trabajo en grupo [NTRA]. Peso en la nota final: 20%.

1. El trabajo versará sobre la resolución de un caso práctico asociado a los contenidos de la asignatura. Constará de un trabajo en grupo, una memoria final del grupo y una presentación pública del trabajo, en la que necesariamente deberán participar todos los miembros del grupo.
2. La realización del trabajo estará tutorizado y supervisado por los profesores, quienes mediante actividades de coevaluación y autoevaluación, así como con la memoria final y la presentación pública del trabajo, darán una nota individual a cada estudiante del grupo.
3. Las exposiciones públicas necesarias para la evaluación de este bloque se establecerán dentro de los días y horas que se marquen, según las actividades de tutorías programadas que tiene asignada esta asignatura, que forman parte de las actividades formativas presenciales, aunque no aparezcan explícitamente en el horario del semestre marcado por el centro.
4. Dada la implicación del estudiante en la evaluación de este bloque, la asistencia a las sesiones de tutorías programadas es obligatoria. Sólo se admitirán faltas cuando el estudiante presente un justificante oficial. La falta no justificada a las tutorías programadas supondrá una penalización del 25% sobre la nota de este bloque.
5. El trabajo en grupo no es susceptible de recuperación en las pruebas finales (independientemente de la convocatoria).

3: Prueba final escrita [NEXA] Peso en la nota final: 40%, siempre que se obtenga una calificación mínima de 4,0.

En cada convocatoria oficial se realizará un examen final que constará de una prueba objetiva tipo test de respuestas múltiples o de respuestas cortas y otra prueba de desarrollo escrito, con varios problemas. Cada una de las partes puntúa 5 puntos sobre 10.

4: Carpeta de actividades [NCAR] Peso en la nota final: 10% adicional a la nota final.

1. La nota final de este bloque se obtiene como la media aritmética de las calificaciones obtenidas en las actividades propuestas por el profesor (resolución de problemas, resolución de cuestionarios, propuestas de nuevos problemas, corrección de trabajos de compañeros, búsqueda de información, programas, actividades del aula virtual, trabajos en grupo, actas de reuniones, mapas conceptuales, asistencia a charlas relacionadas con la asignatura, etc.).
2. La carpeta de actividades no es susceptible de recuperación en las pruebas finales (independientemente de la convocatoria).

Cálculo de la nota final para el Sistema de Evaluación Continua

Si se cumplen todos los requisitos mínimos de los cuatro bloques, la nota final se calcula como la siguiente suma ponderada:

$$N_{\text{Final}} = 0,20 \text{ NTRA} + 0,40 \text{ NPRA} + 0,40 \text{ NEXA} + (0,10 \text{ NCAR})$$

Importante: Para que esta fórmula se aplique, se exigirá haber alcanzado una calificación mínima de 4,0 tanto en la prueba final escrita de la asignatura (NEXA) como en las prácticas de laboratorio (NPRA). Si esto no es así, la calificación máxima que figurará en las actas de la asignatura será de 4,0. La calificación máxima de la asignatura será de 10.

B) Sistema de Evaluación Global.

En este sistema, se establece los siguientes pesos y papeles de los diferentes instrumentos de evaluación:

Bloque 1: Prácticas de laboratorio

1. Las prácticas se superarán si se obtiene una calificación de 5,0 sobre 10.
2. Las prácticas podrán superarse mediante dos sistemas:
 - a. *Evaluación continua de las prácticas*: Para acceder a este sistema de evaluación será requisito la asistencia a todas las clases prácticas, aprobar los instrumentos de evaluación que se realicen en las prácticas y la elaboración y entrega por parte de cada estudiante de una memoria de prácticas individual al profesor responsable. Sólo se admitirán faltas cuando el estudiante presente un justificante oficial, en cuyo caso deberá recuperar la sesión de prácticas el día y la hora que se le indique. Este sistema es el **recomendado** para evaluar esta parte de la asignatura en la convocatoria del semestre en que se imparte la asignatura. En caso de no superarse los instrumentos de evaluación que se realicen en prácticas, los alumnos se deberán

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	37/45
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



someter a un examen práctico en horario adicional, y si no se supera éste, el alumno no podrá aprobar las prácticas de laboratorio por este sistema de evaluación.

- b. *Examen de prácticas*: un examen en el que se demuestre un adecuado conocimiento del equipo científico, una correcta obtención de resultados y una adecuada interpretación de éstos.

Bloque 2: Prueba final

1. En cada convocatoria oficial se realizará una prueba final que constará de dos partes.
2. La primera parte será un examen escrito que consistirá, en primer lugar, en una prueba objetiva tipo test de respuestas múltiples o de respuestas cortas y otra prueba de desarrollo escrito, con varios problemas. Cada una de las partes puntuará 5 puntos sobre 10. La calificación de esta parte supondrá el 80% de la calificación de la prueba final.
3. La segunda parte consistirá en un examen oral en el que el estudiante tendrá que demostrar la adquisición de las competencias trabajadas y evaluadas al resto de estudiantes, mediante la presentación de un tema sobre la legislación vigente relativa al aislamiento y acondicionamiento acústico. La calificación de esta parte supondrá el 20% de la calificación de la prueba final.

Cálculo de la nota final para el Sistema de Evaluación Global
NFinal = Nota prueba final

Importante: Para que esta fórmula se aplique, atendiendo al carácter experimental de la asignatura, y como recoge el artículo 7.6 de la normativa de evaluación, se exigirá haber alcanzado una calificación mínima de 5,0 en las prácticas de laboratorio (NPRA). Si esto no es así, la calificación máxima que figurará en las actas de la asignatura será de 4,0.

Normas generales para el buen funcionamiento de la asignatura:

1. Sobre la copia o plagio

La copia o el plagio o el uso de sistemas o información no autorizada en cualquier actividad o prueba supone una nota final de **SUSPENSO (0)** en la convocatoria y una nota de **0 en todas las calificaciones** obtenidas hasta el momento para todos los implicados, además de las actuaciones legales indicadas según la normativa vigente. Queda terminantemente prohibida la utilización de teléfonos móviles o cualquier otro dispositivo electrónico hasta la entrega del examen al profesor.

2. Sobre las entregas de cualquier actividad encargada a través del campus virtual

Los estudiantes subirán al aula virtual, antes de la hora y día establecidos en la actividad correspondiente, el fichero o ficheros (si son más de uno, se comprimirán en formato *.zip o *.rar). La estructura del nombre del fichero será: nombre de la actividad_nombre_apellido1_apellido2.zip

Ejemplo: Si Juan Pérez Sánchez tuviera que subir los resultados de la práctica 3 de laboratorio el nombre de su fichero sería: practica_3_juan_perez_sanchez.zip

3. Sobre las entregas de documentos a través del campus virtual en la tarea que no corresponde

Las entregas subidas en lugar que no sea el destinado a esa tarea se considerarán como no entregadas.

4. Sobre la entrega de tareas propuesta a través del campus virtual por correo electrónico

No se permite la entrega de tareas por correo electrónico, salvo caso excepcional, debidamente justificado.

5. Sistema de revisión y comentario de exámenes

El estudiante podrá comentar y revisar sus resultados en las fechas previstas de acuerdo a la normativa vigente, para los exámenes de convocatorias oficiales. Para el resto de pruebas, la revisión se realizará en horario de clases o en el horario de tutorías de los profesores.

6. Guardar notas para cursos siguientes.

La nota de las prácticas de laboratorio y del trabajo en grupo se puede guardar a petición del estudiante durante el curso académico siguiente, siempre y cuando se haya conseguido al menos una calificación de 5,0 en el instrumento de evaluación cuya calificación se quiere guardar.

7.- No presentado.

Se valorará como "no presentado" al estudiante que cumpla alguna de estas dos condiciones:

1. No se presente a la prueba escrita final ordinaria y no haya entregado más del 20% de las actividades de evaluación continua. Es decir, si se presenta a la prueba escrita final ordinaria o entrega más del 20% de las actividades de evaluación continua no podrá tener la consideración de "no presentado".
2. No se presente a la prueba final alternativa de carácter global.

8.- Entregas fuera de plazo

Para entregas fuera de la fecha límite, por consideración a quienes han hecho el esfuerzo en cumplirla, se establece una penalización del 25% en la calificación de las actividades entregadas fuera de plazo.

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	38/45
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Bibliografía (básica y complementaria)

Básica:

- ARAU, Higini. "ABC de la Acústica Arquitectónica". Edic. CEAC, Barcelona, 1999.
- AVILÉS LÓPEZ, Rodrigo; PERERA MARTÍN, Rocío. "Manual de acústica ambiental y arquitectónica". Paraninfo, Madrid, 2017.
- CARRIÓN ISBERT, Antoni. "Diseño acústico de espacios arquitectónicos" Colección Politecnos, Ediciones UPC (Universitat Politècnica de Catalunya), Barcelona, 1998.
- LLINARES GALIANA, Jaime; LLOPIS REYNA, Ana y SANCHO VENDRELL, Fco. Javier. "Acústica Arquitectónica y Urbanística". Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, 1996.
- MESTRE SANCHO, V. y GARCÍA SENCHERMES, A. "Curso de Acústica en Arquitectura". Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (COAM), Madrid 1983.
- QUEROL NOGUERA, Josep M. "Aislamiento acústico en la edificación". Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Tarragona, Tarragona, 2009.
- RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, Francisco Javier; DE LA PUENTE CRESPO, Javier; DÍAZ SANCHIDRIÁN, César. "Guía acústica de la construcción". 2ª Edición. Cie Inversiones Editoriales Dossat, Madrid, 2008.

Complementaria:

- HARRIS, Cyril M. "Manual de medidas acústicas y control de ruido". Edit. Mc Graw Hill, Madrid, 3ª edic., 1998.
- ISOVER y ROCLAINE (Empresas). "Manual de aislamiento en la edificación". Empresas ISOVER y ROCLAINE.
- JOSSE, Robert. "La acústica en la construcción". Tr. B. Sigalés Pueyo. Edit. Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 1975.
- KINSLER, Lawrence E.; FREY, Austin R.; COPPENS, Alan B. y SANDERS, James V. "Fundamentos de Acústica". Edit Limusa. México D.F., 1995.
- MEHTA, Madan, JOHNSON, Jim y ROCAFORT, Jorge. "Architectural Acoustics. Principles and Design" Edit. Prentice-Hall, Inc., USA, 1999.
- RECUERO LÓPEZ, Manuel. "Acústica Arquitectónica Aplicada". Edit. Paraninfo. Madrid 1999.
- RECUERO LÓPEZ, Manuel. "Acondicionamiento Acústico". Edit. Paraninfo. Madrid, 2001.
- RECUERO LÓPEZ, Manuel y GIL GONZÁLEZ, Constantino. "Acústica Arquitectónica". ISBN. 84-604-0285-1. Madrid, 1991.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Material de laboratorio:

- Equipo Symphonie (01dB) con software dBbati32 para Acústica Arquitectónica.
- Software de programas de simulación para Acústica Arquitectónica.
- Amplificador y altavoz omnidireccional.
- Máquina de impactos.
- Equipo Brüel & Kjaer 2260.
- Equipos informáticos.

Otros recursos:

Los siguientes materiales y recursos estarán, en versión electrónica, en el aula virtual de la asignatura y, en algunos casos, también en papel:

- Programa de la asignatura.
- Transparencias para cada tema del programa.
- Relaciones de problemas.

Algunos de los recursos adicionales del aula virtual serán los siguientes:

- Foros de comunicación, Tablón de anuncios y novedades.
- Información adicional (enlaces a webs relacionadas, otros recursos, etc.).
- Tareas virtuales para la entrega de actividades.

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Firmado
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Fecha y hora	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	39/45
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2019/2020

Identificación y características de la asignatura			
Código	501420	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Televisión Digital		
Denominación (inglés)	Digital TV		
Titulaciones	Grado en Ingeniería en Sonido e Imagen en Telecomunicación		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	8º	Carácter	Obligatorio
Módulo	Formación Específica en Sonido e Imagen		
Materia	Equipos y Sistemas de Sonido e Imagen		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Jesús Rubio Ruiz	29-Teleco	jesusrubio@unex.es	http://www.unex.es/conoce-la-unex/centros/epcc/centro/profesores
Área de conocimiento	Teoría de la Señal y Comunicaciones		
Departamento	Tecnología de los Computadores y de las Comunicaciones (TC2)		
Profesor coordinador (si hay más de uno)			
Competencias *			
<p>1. COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES</p> <p>CB 1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos de un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.</p> <p>CB 2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.</p>			

* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	40/45
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<p>CB 3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</p> <p>CB 4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p> <p>CB 5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p> <p>CG.1. Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.</p> <p>CG2. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.</p> <p>CG3. Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.</p> <p>CG5. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.</p> <p>CG6. Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.</p> <p>CG7. Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.</p>
<p>2. COMPETENCIAS PROFESIONALES</p> <p>CP 22. Capacidad de analizar, especificar, realizar y mantener sistemas, equipos, cabeceras e instalaciones de televisión, audio y vídeo, tanto en entornos fijos como móviles.</p>
<p>3. COMPETENCIAS TRANSVERSALES</p> <p>CT1. Aplicar en su vida profesional las TIC y todos los desarrollos que vayan surgiendo de ellas, como la comunicación a través de Internet y, en general, manejo de herramientas multimedia para la comunicación a distancia.</p> <p>CT2. Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público genérico no especializado y a un público especializado en el campo de la telecomunicación.</p>
Contenidos
Breve descripción del contenido*
<p>Introducción a la televisión: Colorimetría aplicada, Sistemas analógicos de televisión. Fundamentos de televisión digital. Normas DVB. Sistemas de televisión digital por cable, vía satélite, y terrestre. Televisión móvil. Televisión interactiva. Equipos de transmisión y recepción de televisión.</p>
Temario de la asignatura
<p>Denominación del tema 1: Introducción a la televisión</p> <p>Contenidos del tema 1:</p> <p>Fundamentos de los sistemas de televisión. Señal analógica de blanco y negro. Televisión en color: Sistemas NTSC y Sistema PAL.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Práctica 1: Conceptos de TV analógica.</p>

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	41/45
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Denominación del tema 2: Fundamentos de televisión digital
 Contenidos del tema 2:
 Digitalización de las señales de vídeo. Secuencia de operaciones para la difusión de TV digital. Introducción a las normas DVB y ATSC. Compresión de audio y vídeo para Televisión Digital: MPEG-2, AVC, HEVC. Multiplexación de señales en televisión Digital. Introducción al acceso condicional.
 Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Práctica 2: Medidor de Campo en TDT. Práctica 3: Medidor de Campo en TVSat. Práctica 4: Televisión digital: fundamentos y sistemas básicos

Denominación del tema 3: Sistemas básicos de televisión digital por cable, satélite y terrestre: DVB-C, DVB-S y DVB-T
 Contenidos del tema 3:
 Introducción a la codificación de canal y modulación en televisión digital. Técnicas de codificación de canal comunes a DVB-C, DVB-S y DVB-T. Técnicas de codificación de canal comunes a DVB-S y DVB-T. Modulaciones en DVB-C y DVB-S. Televisión digital terrestre: COFDM. Transmisores de DVB-T, Reemisores, Gap-Fillers, Transmisores híbridos
 Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Práctica 2: Medidor de Campo en TDT. Práctica 3: Medidor de Campo en TVSat. Práctica 4: Televisión digital: fundamentos y sistemas básicos

Denominación del tema 4: Sistemas avanzados de televisión digital
 Contenidos del tema 4:
 DVB-GSE. Sistemas DVB-S2 y DVB-S2X. Sistema DVB-C2. Sistema DVB-T2. Televisión móvil. Televisión interactiva. Televisión en 3-D. UHDTV. Otras normas.
 Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Práctica 2: Medidor de Campo en TDT. Práctica 3: Medidor de Campo en TVSat.

PRÁCTICAS asociadas a los temas anteriores

Prácticas en grupos de 2 personas:

- Práctica 1: Conceptos de TV analógica.
- Práctica 2: Medidor de Campo en TDT.
- Práctica 3: Medidor de Campo en TVSat.

Prácticas demostrativas en grupos de 15 alumnos como máximo:

- Práctica 4: Televisión digital (fundamentos y sistemas básicos): Equipos de TV digital. Interconexión de equipos. Análisis y Medida de tramas MPEG-2 TS.

Actividades formativas*

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas		Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP	
1	36	13		2			1	20	
2	46	17		3			1	25	
3	32	7		6			1	18	
4	16	6		2			1	7	

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	42/45
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Evaluación **	20	2		2				16
TOTAL	150	45		15			4	86
GG: Grupo Grande (100 estudiantes). PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes) LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes) ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes) SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes). TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS). EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.								
Metodologías docentes*								
- Exposición, explicación y ejemplificación de los contenidos teóricos de la asignatura mediante clase magistral con participación activa del estudiante. Utilización de transparencias combinado con pizarra. - Actividades de laboratorio. Metodología: Resolución de problemas reales relacionados con la Televisión en laboratorio instrumental. Manejo de instrumental de análisis y medida específico de un profesional cualificado en el ámbito de la imagen. Análisis crítico de los resultados obtenidos. Trabajo en grupos de 2 alumnos. Resolución guiada de problemas de laboratorio por parte del profesor. - El trabajo de laboratorio se lleva a cabo una vez recibida toda la formación teórica, pues es necesario para un aprovechamiento óptimo de la formación práctica.								
Resultados de aprendizaje*								
OG2. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. OG4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. OG5. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación. OG6. Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. OG8. Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.								
Sistemas de evaluación*								
La asignatura está dividida en dos partes: teoría y prácticas; que deben aprobarse por separado.								

** Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	43/45
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Las prácticas serán obligatorias para los alumnos que quieran aprobar mediante evaluación continua.

Se realizarán 2 tipos de prácticas obligatorias en el laboratorio de televisión con equipos de laboratorio de acuerdo con el material disponible actualmente

Criterios de evaluación:

- Demostrar la adquisición, comprensión y dominio de los principales conceptos de la asignatura.
- Desarrollar y comprender adecuadamente las prácticas de la asignatura.
- El examen constará de 2 partes: examen de la parte teórica y examen de la parte práctica.
- La parte teórica constará de test y desarrollo. La parte de test contará el 40%. La de desarrollo (teoría y problemas) contará el 35%.
- Las preguntas de test tendrán tres opciones y una sola respuesta correcta. Cada dos respuestas erróneas se resta el valor de una respuesta correcta.
- La nota final de la asignatura se calculará a partir de las calificaciones obtenidas en la parte teórica y en la parte práctica de la asignatura. La parte práctica contará el 25% de la asignatura.
- Evaluación continua. Se realizarán 2 exámenes parciales en el aula, uno de la parte teórica y otro de la parte práctica de laboratorio.
- El alumno que no haya completado las prácticas obligatorias no podrá aprobar mediante evaluación continua. El alumno que realice las prácticas no tendrá que volver a realizar las prácticas en sucesivas convocatorias.
- Evaluación final. En cualquier caso, el alumno tendrá derecho a una prueba final alternativa de carácter global, de manera que la superación de ésta suponga la superación de la asignatura. En dicha prueba habrá una parte práctica para el alumno que no haya completado las prácticas de laboratorio. Ésta se realizará en el laboratorio, donde deberá demostrar que ha adquirido las competencias relativas al manejo de equipos.
- Para aprobar la asignatura se ha de obtener en cada parte (test, desarrollo, parte práctica), por separado, una nota superior al 40% del máximo de cada parte. Caso de no llegar a esa nota, la asignatura quedará suspensa en esa convocatoria. En tal caso, la nota que aparecerá será el mínimo entre la media de todas las partes y un 4.
- Para aprobar la asignatura la nota final debe ser igual o superior a 5 puntos.

Bibliografía (básica y complementaria)

- Apuntes de la asignatura elaborados por el profesor (disponibles en reprografía o entregados a los alumnos)
- Manual de prácticas del laboratorio elaborado por el profesor (disponibles en el campus virtual)
- Manuales de usuario de los equipos de televisión del laboratorio (disponibles en el campus virtual)
- <http://www.televisiondigital.es>
- H. Benoit, *Televisión Digital*. Editorial Paraninfo (1998)
- F. Tarrés Ruiz, *Sistemas audiovisuales. 1. Televisión analógica y digital. Tema 4: Televisión Digital*, Edicions UPC (2000)
- Normas DVB: <http://www.dvb.org>
- 'Tektronix', *A guide to MPEG fundamentals and protocol analysis (including DVB and ATSC)*. Editorial: Tektronix, Inc. (2002)

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	44/45
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- L.I. Ortiz, <i>Televisión Digital: MPEG-2 y DVB</i> , Servicio de publicaciones de la EUITT, UPM. (1999)
Otros recursos y materiales docentes complementarios
- Recursos y materiales docentes de las asignaturas Teoría de la Comunicación, Tratamiento Digital de Imágenes y Equipos de Audio y Vídeo.

Código Seguro De Verificación	UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:33
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	45/45
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/UW7R331fy1cwut/d8y8EYw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		

