

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2017-2018

Identificación y características de la asignatura			
Código	501406	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Diseño Mediante Circuitos Analógicos Integrados		
Denominación (inglés)	Design Using Analog Integrated Circuits		
Titulaciones	Grado en Ingeniería de Sonido e Imagen en Telecomunicación		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	7	Carácter	Optativo
Módulo	Optativo		
Materia	Aplicaciones Electrónicas		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Antonio García Manso	T.16	agmanso@unex.es	
Área de conocimiento	Electrónica		
Departamento	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Antonio García Manso		
Competencias*			
COMPETECINAS BÁSICAS			
1. 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.			
2. 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.			
3. 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.			
4. CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.			
5. CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.			
6. 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.			
7. 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.			

* 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	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	1/55
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
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>COMPETENCIAS PROFESIONALES:</p> <p>8. CP4 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.</p> <p>9. CP8. Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.</p> <p>10. CP14. Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados.</p>					
Temario de la asignatura					
Denominación del tema 1: Introducción al diseño mediante CI analógicos.					
Denominación del tema 2: El amplificador operacional: aplicaciones básicas y limitaciones. Contenidos del tema 2: Convertidores corriente a voltaje. Convertidores voltaje a corriente. Amplificadores de corriente. Amplificador diferencial. Amplificadores de instrumentación. Aplicaciones en instrumentación.					
Denominación del tema 3: Circuitos no lineales. Contenidos del tema 3: Comparadores de voltaje. Aplicaciones de los comparadores. Disparadores Schmitt. Rectificadores de precisión. Interruptores analógicos. Detectores de pico.					
Denominación del tema 4: Osciladores y generadores de señal. Contenidos del tema 4: Introducción. Osciladores sinusoidales. Osciladores con operacionales y redes RC. Osciladores LC y de cristal. Generadores de señal basados en ICs.					
Denominación del tema 5: Circuitos relacionados con sistemas de adquisición de señales. Contenidos del tema 5: Criterio de selección de sensores. Muestreo y retención. Conversión entre variables analógicas y digitales.					
Denominación del tema 6: Circuitos analógicos de banda ancha.					
Denominación del tema 7: Protecciones y disipadores de calor. Contenidos del tema 7: Definición. Ley de Ohm Térmica. Elección del disipador. Disipadores térmicos.					
Actividades formativas*					
Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	8	3	0	0	5
2	26.5	8	3	1.5	14
3	18	5	3	0	10
4	18	5	3	0	10
5	26	8	3	0	14

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	2/55
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



6	26.5	8	3	0	15.5
7	9	3	0	0	6
Evaluación del conjunto	18	3	15	0	15
<p>GG: Grupo Grande (100 estudiantes). SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40). TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS). EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.</p>					
Metodologías docentes*					
<ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral • Resolución guiada de problemas • Resolución de problemas de forma autónoma o en equipo • Resolución de problemas reales en laboratorio instrumental • Evaluación y valoración de resoluciones de problemas y exposición de casos prácticos 					
Resultados de aprendizaje*					
<p>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 las capacidades que se adquieren a través de las competencias CP8</p> <p>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. --Aplicación avanzada de estos conocimientos en las competencias CP4,CP6,CP14</p>					
Sistemas de evaluación*					
<p>Para la evaluación del alumno se utilizarán las pruebas que se detallan en la tabla que aparece a continuación. En dicha tabla se indica la importancia que tiene cada una de las pruebas para el cálculo de la calificación global, así como la nota mínima requerida en cada prueba para que se pueda realizar el cálculo final (es decir, la no superación de la calificación mínima en alguna de las pruebas, implicará el SUSPENSO de la asignatura. En tal caso, la nota máxima que aparecerá en el acta será un 4).</p>					
Momento en que se realizará	Prueba	Calificación (sobre 10)	% de la nota global G	Calificación mínima requerida	
Periodo de clases	Evaluación continua	C	50 %	No se aplica	
Periodo de exámenes	Examen escrito final	F	50 %	4	
		Calificación final: $G = \frac{50C+50F}{100}$		5	
	Prueba final alternativa de carácter global			5	

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora	
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57	
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	3/55	
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==			
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).			

(*) 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 de la Titulación. 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.

- **Procedimiento ordinario.**

- **Evaluación continua:**

Para la calificación *C* se considerarán:

- Durante el periodo de clases se propondrán una serie de actividades, fundamentalmente cuestionarios a cumplimentar bien de forma presencial o, bien en el Aula Virtual de la asignatura (en el Campus Virtual de la UEX, <http://campusvirtual.unex.es>). Dichas actividades tendrán un periodo rígido de realización (tendrán una fecha límite de entrega, calificándose con un 0 si no se respeta dicha fecha límite).
- El alumno deberá elaborar un trabajo relacionado con las prácticas realizadas en el laboratorio. Una vez realizado, deberá realizar una presentación oral del mismo utilizando una presentación electrónica.
- Esta calificación se obtendrá exclusivamente durante el periodo de clases, y se utilizará para hacer la media ponderada tanto en la convocatoria de enero como en la de mayo o junio. En cualquier caso, en las convocatorias de mayo y junio la asignatura se puede aprobar con la otra prueba (examen escrito), la cual sí que se realiza en todas las convocatorias.

Con estas actividades se pretende evaluar el grado de seguimiento y aprovechamiento que los alumnos vienen realizando de las clases.

- **Examen escrito:**

El examen escrito consistirá en la resolución de entre 2 y cuatro problemas prácticos relacionados con los contenidos de la asignatura, para evaluar la destreza del alumno en la resolución de este tipo de casos prácticos. Tendrá una duración de 3 horas, y en dicha prueba se valorará la claridad con que se explique y se presente la resolución del problema, la simplicidad del método elegido, así como la precisión en la solución final.

- **Prueba alternativa de carácter global:**

Los estudiantes que decidan no realizar evaluación continua deberán realizar una prueba final de carácter global en la que tendrán que demostrar haber adquirido las mismas competencias que aquellos que optaron por la evaluación continua. Es decir, tendrán que superar un examen de laboratorio, un examen de resolución de problemas y un examen de teoría.

Bibliografía (básica y complementaria)

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA. Estos son los textos que se pueden utilizar para consulta en la mayor parte de los temas del programa.

1. S. Franco. *Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos*. McGraw-Hill, 3ª ed., 2004.
2. M. A. Pérez, J. C. Álvarez, J. C. Campo, F. J. Ferrero, G. J. Grillo. *Instrumentación Electrónica*. Thomson, 2ª edición, 2006.

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	4/55
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



3. Miguel A. Pérez García, *Instrumentación Electrónica*. Paraninfo. 2008.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA. Se trata de libros menos utilizados en la preparación de los temas, o que están relacionados solamente con alguno de los temas.

1. Muhammad Rashid. *Circuitos microelectrónicos, análisis y diseño*. Thomson, 2000
2. A. Sedra y K. C. Smith. *Circuitos microelectrónicos*. Oxford University Press, 4ª edición, 1999.
3. N. R. Malik. *Circuitos electrónicos. Análisis, simulación y diseño*. Prentice Hall, 1998.
4. R. F. Coughlin y F. F. Driscoll. *Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales*. Prentice Hall, 5ª ed., 1999 (parte se puede consultar en *Google libros*).
5. J. M. Fiore. *Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales*. Thomson, 2001.
6. M. Tooley. *Electronic Circuits. Fundamentals and applications*. Elsevier, 3ª ed., 2006 (parte se puede consultar en *Google libros*).
7. Páginas web de fabricantes de semiconductores y circuitos integrados:
 - o National Semiconductors: <http://www.national.com>
 - o Maxim: <http://www.maxim-ic.com>
 - o Linear Technology: <http://www.linear.com>
 - o Intersil: <http://www.intersil.com>
 - o Analog Devices: <http://www.analog.com>
8. Páginas web de tiendas virtuales en que se venden dispositivos electrónicos y material electrónico en general:
 - o Farnell
 - o RS amidata

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Horario de tutorías

Tutorías programadas: Se programarán 1.5 horas de tutoría programada a través del campus virtual.

Tutorías de libre acceso: El horario de tutorías estará expuesto en la puerta del despacho de profesor encargado de la asignatura y en la web <http://www.unex.es/conoce-la-uex/estructura-academica/centros/epcc/>

Recomendaciones

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	5/55
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- Haber superado con anterioridad las asignaturas de primero "Análisis de Redes", "Dispositivos Electrónicos" y "Física" y "Fundamentos de Electrónica" ya que muchos conceptos estudiados en estas asignaturas son básicos para "Aplicaciones Electrónicas".
- Asistir a clase, participando activa y constructivamente.
- Tener acceso al *Campus Virtual* de la Universidad de Extremadura, y manejar la plataforma de manera fluida, ya que haremos uso durante el curso.
- Dedicar parte del tiempo de estudio a consultar el material depositado en el Campus Virtual (incluyendo los enlaces a páginas web relacionadas con la asignatura) y las referencias bibliográficas recomendadas.
- Intentar realizar los problemas propuestos de manera individual antes de que se resuelvan en clase.
- Asistir a las tutorías en caso de tener dudas sobre la asignatura.

Horas de estudio recomendadas:

Como norma general, se recomienda al menos dos horas de estudio por cada clase teórica (para estudiar y asimilar conceptos y metodologías, y para realizar problemas prácticos relacionados con éstas). Además, se recomienda al menos una hora de estudio antes de cada sesión de prácticas para la preparación de la misma, y otra hora una vez realizada, para fijar y estudiar los métodos aprendidos.

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	6/55
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
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: 2017/2018

Identificación y características de la asignatura			
Código	502478	Créditos ECTS	6
Denominación	Domotica		
Denomination	Domotics , Home automation, Smart Home		
Titulaciones	Grado en Ingeniería de Imagen y Sonido en Telecomunicación		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	6º	Carácter	Optativa
Módulo	Optativo		
Materia	Ingeniería		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
José Miguel Martínez Candela	1	josemmar@unex.es	
Área de conocimiento	Arquitectura y Tecnología de Computadores		
Departamento	Tecnología de los Computadores y de las Comunicaciones		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	José Miguel Martínez Candela		
Competencias			
CP 7. 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.			
CP 8. Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.			
CP 11.- Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social.			
CP 17. Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.			
CP 18. 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.			
CP 19. 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.			
CP 20. Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.			
CP 25. Capacidad para crear, codificar, gestionar, difundir y distribuir contenidos			

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	7/55
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



multimedia, atendiendo a criterios de usabilidad y accesibilidad de los servicios audiovisuales, de difusión e interactivos.
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.
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
C.G. 4.- 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.
CG 5.- 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
CG 6.- Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
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.
CT7. Desarrollar hábitos para el aprendizaje activo, autodirigido e independiente.
CT8. Adaptación a nuevas situaciones problemáticas
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
CT10. Comprender la responsabilidad ética de la actividad profesional, científica o investigadora.
Temas y contenidos
Breve descripción del contenido
Domótica e Inmótica. Instalaciones centralizadas y distribuidas. Sensores y actuadores. Automatización y control de viviendas. Edificios e instalaciones industriales. Estándares y protocolos de comunicación domóticos. Normalización y legislación en el desarrollo de proyectos domóticos
Temario de la asignatura
Denominación del tema 1: Introducción a la Domotica Se hará una introducción en base a su necesidad para resolver algunas problemáticas presentada a los humanos
Denominación del tema 2: Diseño de un proyecto Domotico

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	8/55
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Se darán las pautas para la construcción de un proyecto domotico en base a la normativa legal existente, y otras que faciliten su uso

Denominación del tema 3: Modelos y Elementos Domóticos
Se establecerán cuales son los elementos constitutivos de un sistema domotico y las diferentes tecnologías existentes

Denominación del tema 4: La Domotica en la Vivienda
Se establecerán los diferentes sistemas mas comúnmente utilizados con sus propiedades, afinidades y diferencias

Denominación del tema 5: Normativas y Estándares
En este capitulo se hará patente las diferentes normativas y estándares existentes a nivel mundial, europeo, español, de comunidad autónoma , local, y de entidades privadas existentes

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	20	3	2	0	15
2	48	3	2	0	43
3	29	17	0	0	12
4	33	14	6	0	13
5	20	6	0	1,5	12,5
Evaluación del conjunto	150	43	10	1,5	95,5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).
SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clinicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).
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, Resolución de problemas con software, Uso del aula virtual. Montajes electrónicos

Resultados de aprendizaje

El alumno sabrá proyectar una instalación domòtica en viviendas. Y sabrá diseñar y montar dispositivos sensores y actuadores

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	9/55
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Sistemas de evaluación

Instrumentos de evaluación

Se utilizarán los siguientes instrumentos de evaluación:

- Actividades: conjunto de actividades realizadas por el estudiante a lo largo del semestre.
- Proyecto de una instalación domotica
- Prueba escrita: preguntas cortas, preguntas de tipo test y resolución de problemas.

Criterios de evaluación

Para superar la asignatura por curso, será necesario obtener una calificación superior o igual a 5 (sobre 10) en

1. Actividades en clase y a través del aula virtual
2. Proyecto Domotico
3. Prueba escrita de los conceptos de todos los temas

La nota final del estudiante por curso se obtendrá de la siguiente forma:

$$\text{Nota_Final} = 0,2 * \text{Nota_Actividades} + 0,4 * \text{Nota_Proyecto} + 0,4 * \text{Nota_PruebaEscrita}$$

Si el alumno no tuviera calificación en alguna de las partes, la Nota Final será de No Presentado.

Caso que el alumno no superara la asignatura por su calificación por curso, podrá superar la misma realizando el examen que se celebrara en cada una de las convocatorias, y donde no se tendrá en cuenta los resultados obtenidos a lo largo del curso.

Caso de no haber presentado trabajos en Actividades a lo largo del curso o que los trabajos presentados no fueran acreedores de la nota de aprobado en ese apartado, el profesor pondrá poner tareas para que antes de la convocatoria se presenten hechas, y se puedan calificar.

En el caso de suspenso del Proyecto Domótico, deberá reformarse hasta conseguir la calificación mínima de aprobado, antes de la prueba escrita de la siguiente convocatoria.

Bibliografía (básica y complementaria)

[Leopoldo2005] Leopoldo Molina. Instalaciones Automatizadas em Viviendas y Edifícios. MC Graw Hill2005.

[Huidobro2004] Jose Manuel Huidobro Moya, Ramon J. Millan Tejedor Domótica: Edificios Inteligentes. Creaciones Copyright 2004.

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	10/55
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



[Romero2006] Cristóbal Romero Morales, Francisco Vázquez Serrano, Carlos de Castro Lozano. Domótica e Inmótica: Viviendas y Edificios Inteligentes

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Ministerio de Industria

Reglamento Infraestructuras Comunes de Telecomunicación. Abril . 2011

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Componentes electrónicos, microcontroladores, equipos PC, En cantidad suficiente para poder elaborar proyectos

Horario de tutorías

Tutorías Programadas:

Tutorías de libre acceso: Se estableceran en su momento oportuno

Recomendaciones

- Se recomienda haber estudiado un curso de electrónica.
- Se recomienda la asistencia a las clases teóricas. Las clases prácticas no serán de obligada asistencia, pero será obligado la realización de todos los ejercicios teóricos y prácticos propuestos en el semestre.
- Se recomienda el acceso regular al aula virtual de la asignatura. Toda la entrega de trabajos se hará a través de este instrumento
- Se recomienda una dedicación continuada a la asignatura que permita completar las horas en el aula con la comprensión de los conceptos tratados y la resolución autónoma de problemas.

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	11/55
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
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 2017-2018

Identificación y características de la asignatura			
Código	501407	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Estudios y certificaciones de emisiones radioeléctricas		
Denominación (inglés)	Studies and certifications of radioelectric emissions		
Titulaciones	Grado en Ingeniería de Sonido e Imagen en Telecomunicación		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	6	Carácter	Optativas
Módulo	Optativo		
Materia	Estudios y certificaciones de emisiones radioeléctricas		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Jesús M. Paniagua Sánchez	A16	paniagua@unex.es	
Área de conocimiento	Física Aplicada		
Departamento	Física Aplicada		
Profesor coordinador (si hay más de uno)			
Competencias*			
1. BÁSICAS Y GENERALES			
<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> <p>CG3 - Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para</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	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	12/55
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

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.

2. TRANSVERSALES

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.

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.

CT4 - Habilidades de comunicación oral y escrita en, por lo menos, dos de los idiomas oficiales de la Unión Europea.

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.

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

CT8 - Adaptación a nuevas situaciones problemáticas

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

CT10 - Comprender la responsabilidad ética de la actividad profesional, científica o investigadora.

3. ESPECÍFICAS

CP3 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

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

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	13/55
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
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*
La asignatura está orientada a que el alumno del Grado en Ingeniería en Sonido e Imagen adquiera los conocimientos teóricos y la experiencia práctica necesarios para la realización de estudios y certificaciones de emisiones radioeléctricas. Se impartirán conocimientos básicos sobre las ondas electromagnéticas y sus efectos sobre los seres vivos; sobre la legislación relativa a protección humana frente a campo electromagnéticos; se formara al alumno en el manejo de la instrumentación y en los aspectos metodológicos relativos al proceso de medida y se le preparara para la elaboración de informes y certificaciones de emisiones radioeléctricas de acuerdo con la legislación vigente.
Temario de la asignatura
Tema 1: Fuentes de campos electromagnéticos (CEM) Contenidos del tema 1: El espectro electromagnético. Origen de los CEM y niveles ambientales. Sistemas de detección de CEM
Tema 2: Efectos biológicos de los CEM Contenidos del tema 2: Sensibilidad de los seres vivos a los CEM. Estudios sobre bioelectromagnetismo. Aplicación en España de la Recomendación 1999/519/CE. Medidas de protección frente a CEM
Tema 3: Cálculos radioeléctricos. Contenidos del tema 3: Antenas, tipos y características. Unidades de tipo logarítmico. Diagramas de radiación, ganancia. PIRE y para. Perfil crítico de accesibilidad. Volumen de referencia.
Tema 4: Medidas y trabajo en campo. Contenidos del tema 4: Fase previa a las mediciones. Fase 1 de medida: vista rápida del ambiente radioeléctrico. Fase 2: Análisis espectrales. Fase 3: casos especiales.
Tema 5: Estructura de un informe de conformidad. Contenidos del tema 5: La primera certificación. Segundo año y consecutivos. Aplicación informática del COITT.
Programa práctico
Práctica 1: Campos eléctrico y magnético producidos por aparatos eléctricos. Se realiza en exteriores. Desarrollo: Medida de campos eléctricos y magnéticos de frecuencia 50 Hz a diferentes distancias de aparatos eléctricos. Caracterización de la variación con la distancia. Comparación con niveles de referencia de la normativa.
Práctica 2: Conformidad de una estación base de telefonía móvil. Fase 1 Se realiza en exteriores. Desarrollo: Selección de puntos de medida en torno a la antena. Medidas de distancia y acimut. Medidas de campo eléctrico con medidor y sonda de banda ancha. Complimentar el informe de medida en fase 1. Decidir si la instalación se adapta a lo exigido en el reglamento o son necesarias medidas adicionales.
Práctica 3: Conformidad de una estación base de telefonía móvil. Fase 2 Se realiza en exteriores. Desarrollo: Se realizará en el punto con mayor nivel de radiación electromagnética de la práctica 2. Se realizarán medidas de campo eléctrico con analizador de espectro y antena log-periódica. Se cumplimentará el informe de medida en fase 2. Decidir si la instalación se adapta a lo exigido en el reglamento.

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	14/55
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Práctica 4: Medidas de radiación electromagnética en las bandas de radio AM y FM y en la de televisión.

Se realiza en exteriores. Desarrollo: Se elegirá un lugar con línea visual directa a emplazamientos con antenas de radio AM y FM y de televisión. Se medirá con analizador de espectro y antenas de tipo monopolo, lazo, bicónica y log-periódica en los correspondientes rangos de frecuencia. Se rellenará los informes de medida en fase 2 ó 3 según se corresponda y se decidirá si la instalación se adapta a lo exigido en el reglamento.

Práctica 5: Cálculo de volúmenes de referencia.

Se realiza en laboratorio. Desarrollo: Se realizarán medidas de campo eléctrico producidos por una antena de microondas en los planos E y H. Se obtendrán los diagramas de radiación normalizados en ambos planos. Se calcularán las longitudes del volumen de referencia en los tres ejes cartesianos y se dibujará un esquema del volumen de referencia con la antena en su interior.

Actividades formativas*

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	31	9	2		15
2	31	9	3	0,5	14
3	38	11	3		18
4	29,5	7	3	0,5	15
5	16,5	5	2	0,5	7
Evaluación del conjunto	4	2	2		21,5
Suma Total	150	43	15	1,5	90,5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

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
 Evaluación y valoración de resoluciones de problemas y exposición de casos prácticos
 Tutorías ECTS: 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*

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. Aplicación avanzada de estos conocimientos en las competencias CP3, CP13 y las transversales CT1, CT5, CT6, CT8.

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	15/55
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



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. Aplicación del aprendizaje a través de las competencias: CT1-CT8, CT10.

Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas. Desarrollo en las competencias trasversales CT9, CT10.

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: CT1-CT4, CT9. En el módulo optativo se exigirá que el alumno demuestre el conjunto de habilidades adquiridas.

Sistemas de evaluación*

De acuerdo con la normativa de evaluación de los resultados de aprendizaje y de las competencias adquiridas de la Universidad de Extremadura (DOE Número 236, 12 de diciembre de 2016), el estudiante tendrá que elegir entre dos sistemas de evaluación posibles durante las tres primeras semanas del semestre.

SISTEMA DE EVALUACIÓN A:

Evaluación continua. Se valorarán la asistencia participativa a las clases; la realización de ejercicios prácticos propuestos; la realización de las prácticas y la elaboración del informe de prácticas. Es obligatoria la asistencia a las sesiones de prácticas y la entrega de los informes de prácticas. La evaluación continua tiene un peso del 40 % en la evaluación de la asignatura.

Evaluación de trabajos propuestos: A lo largo del curso el profesor propondrá uno o más trabajos a los alumnos. La evaluación de la calidad de los trabajos presentados tendrá un peso del 20% en la evaluación de la asignatura.

Examen oficial: Se realizara un examen final (test + problemas) que tendrá un peso del 40 % (20 % el test y 20 % los problemas) en la evaluación de la asignatura.

Evaluación de la asignatura: Se realizara a partir de la evaluación continua, la presentación de los trabajos y el examen final. Es necesario obtener en el examen final y en los trabajos propuestos una puntuación de al menos 1/4 del máximo para promediar. No hay nota mínima para la evaluación continua.

$$NF = 0.4 \times C + 0.2 \times T + 0.4 \times F$$

NF: Nota final; C: Evaluación continua; T: evaluación de trabajos; F: Examen oficial.

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	16/55
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



SISTEMA DE EVALUACIÓN B:

Examen oficial: Se realizara un examen final (test + problemas + informe de certificación) que tendrá un peso del 60% (20% el test, 20% los problemas y 20% el informe de certificación) en la evaluación de la asignatura.

Evaluación de las prácticas: en idénticas condiciones a las de los alumnos que hayan optado por el sistema de evaluación A. Tendrá un peso del 40%.

Evaluación de la asignatura: Se realizara a partir de las anteriores. Es necesario obtener ambas una puntuación de al menos 1/4 del máximo para promediar.

$$NF = 0.6 \times F + 0.4 \times P$$

NF: Nota final; P: evaluación de las prácticas; F: Examen oficial.

Bibliografía (básica y complementaria)

Council Recommendation 1999/519/EC of 12 July 1999 on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz)

Emisiones radioeléctricas: normativa, técnicas de medida y protocolos de certificación (2007). Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación. Acceso abril 2015. http://www.coit.es/index.php?op=estudios_514

Epidemiology of Health Effects of Radiofrequency Exposure (2004). ICNIRP (International Commission for Non-Ionizing Radiation Protection) Standing Committee on Epidemiology. Anders Ahlbom, Adele Green, Leeka Kheifets, David Savitz, and Anthony Swerdlow, Environmental Health Perspectives, Vol 112 (17), pp 1741-1754

Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz) (1998), ICNIRP, Health Physics, Vol 74(4), pp 494- 522.

Handbook of biological effects of electromagnetic fields: Bioengineering and biophysical aspects of electromagnetic fields (2007). Frank S. Barnes and Ben Greenebaum. Taylor and Francis Group LLC.

Measuring non-ionising electromagnetic radiation (9 kHz – 300 GHz) (2007). Electronic Communication Committee. Revised Electronic Communication Committee Recommendation.


Orden CTE/23/2002, de 11 de enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones. BOE, no 11, de 12 de enero.

Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	17/55
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



emisores radioeléctricos. BOE, no 234, de septiembre de 2001.
Otros recursos y materiales docentes complementarios
<p>Niveles de exposición. Servicio de información sobre instalaciones radioeléctricas y niveles de exposición. SETSI, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Acceso abril 2015. http://www.minetur.gob.es/telecomunicaciones/Espectro/NivelesExposicion/Paginas/niveles.aspx</p> <p>Espacio virtual de la asignatura: diapositivas de los temas explicados en clase y de los seminarios impartidos, hojas de problemas y guiones de prácticas.</p>
Horario de tutorías
Tutorías Programadas: se realizarán en grupos reducidos en horario que se determinará a lo largo del curso por acuerdo entre los alumnos y el profesor.
Tutorías de libre acceso: Tutorías oficiales del profesor que imparte la asignatura.
Recomendaciones
<p>Disponer de conexión a Internet desde el lugar preferente de trabajo / estudio (casa, biblioteca, sala de libre acceso...).</p> <p>Emplear el Campus Virtual como herramienta básica de comunicación, tanto entre los propios alumnos, como con el profesor (foros, chat, correo-e...).</p> <p>Asistir a la mayor parte de las clases presenciales.</p> <p>Leer y analizar la bibliografía recomendada por el profesor.</p>

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora	
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57	
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	18/55	
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==			
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 2017-2018

Identificación y características de la asignatura			
Código	501408	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Fotónica		
Denominación (inglés)	Photonics		
Titulaciones	Grado en Ingeniería en Sonido e Imagen		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	7	Carácter	Optativo
Módulo	Optativo		
Materia	Fotónica		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Fco. Javier Guillén Gerada	210 (Veterinaria)	fguillen@unex.es	
Luis Mariano del Río Pérez	1 (Pabellón de Informática)	lmdelrio@unex.es	
Área de conocimiento	Física Aplicada		
Departamento	Física Aplicada		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Fco. Javier Guillén Gerada		
Competencias*			
1. 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.			
2. 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.			
3. 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.			
4. CP3. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su			

* 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	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	19/55
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería
5. CP4. Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería
6. CP 7. 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
7. CP 8. Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica
8. CP 9. Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones
9. CP 10. Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital.
10. CP 13. Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.
11. Competencias básicas CB1-CB5
12. 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.
13. 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
14. CT3. Redactar informes técnicos sobre soluciones a problemas asociados al campo de las Telecomunicaciones con el necesario rigor científico y tecnológico
15. CT4. Habilidades de comunicación oral y escrita en, por lo menos, dos de los idiomas oficiales de la Unión Europea
16. CT7. Desarrollar hábitos para el aprendizaje activo, autodirigido e independiente
17. CT8. Adaptación a nuevas situaciones problemáticas
18. 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
19. CT10. Comprender la responsabilidad ética de la actividad profesional, científica o investigadora
Contenidos
Breve descripción del contenido*
Fotónica Aplicada a la Ingeniería. Fotometría y Radiometría. Óptica del Color. Fundamentos Físicos de los Dispositivos Fotónicos. Fundamentos Físicos de la Fibra Óptica.
Temario de la asignatura
Denominación del tema 1: Fotometría y Radiometría. Medida de la Luz. Contenidos del tema 1: ¿Qué es la fotónica? Naturaleza de la luz. Fotometría y radiometría. Propagación de la luz. Índice de refracción. Principio de Huygens. Reflexión y refracción:

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	20/55
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



aplicaciones. Dispersión y prismas. Reflexión interna total: fibras ópticas. Ondas armónicas. Superposición de ondas. Interferencia en láminas delgadas. Interferencias con doble rendija. Experiencia de Young. Difracción.					
Denominación del tema 2: Teoría del Color. Colorimetría. Contenidos del tema 2: El ojo humano. Color. Mezcla aditiva de colores. Blanco patrón. Colores complementarios. Sistema colorimétrico X, Y, Z. Diagramas cromáticos. Tinte y pureza. Diagramas cromáticos RGB. Filtro. Mezcla subtractiva de colores. Pigmentos. Cambio de saturación. Cambio de color. Aplicaciones. Programas de edición gráfica.					
Denominación del tema 3: Física de los Dispositivos Fotónicos: Fuentes y Detectores. Contenidos del tema 3: Radiación del cuerpo negro. Modelo atómico. Interacción luz-materia. Condiciones para la emisión láser. Inversión de población. Principio de funcionamiento del láser. Condiciones umbral. Pérdidas láser. Cavity resonante (Interferómetro Fabry-Perot). Característica de la luz láser: coherencia temporal y espacial. Tipos de láser. Holografía. Dispositivos luminiscentes. Semiconductores. Unión p-n. LED. Pantallas. El láser de semiconductor. Láser de pozo cuántico. Materiales y aplicaciones de los diodos láser. Fotodetectores de semiconductor. Propiedades de los fotodetectores de semiconductor. Detectores fotoconductores. Fotodiodos. Tipos de fotodiodos. CCD.					
Denominación del tema 4: Física de la Fibra Óptica: Tipos, Características, Sistemas. Contenidos del tema 4: Introducción. Tipos de fibra. Características. Componentes.					
Actividades formativas*					
Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	20	6	2	0	12
2	25	8	2	0	15
3	50	15	5	0	25
4	50	15	6	0	25
Evaluación del conjunto	5	2	2	0	1
GG: Grupo Grande (100 estudiantes). SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40). 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 Evaluación y valoración de resoluciones de problemas y exposición de casos prácticos Tutorías ECTS: 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*					
Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y					

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	21/55
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



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 CT7 en las competencias CP8

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. --Aplicación avanzada de estos conocimientos en las competencias CP3-CP4,CP7-CP10,CP13 y las transversales CT1,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. --Aplicación del aprendizaje a través de las competencias:CT1-CT4, CT7,CT8,CT10

Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. --A través de las Competencias: CP7 y CT1,CT8

Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas. --Desarrollo en las competencias transversales CT9, CT10.

Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica. --Se trabajará progresivamente bajo las competencias transversales: CT1-CT4, CT9.

Sistemas de evaluación*

De acuerdo con la normativa vigente, en las tres primeras semanas del semestre se le ofrecerá al alumno la posibilidad de elección entre el sistema de evaluación tradicional o el sistema de evaluación con una única prueba de carácter global. En caso de que el alumno no manifieste sus preferencias, se considerará que ha escogido el sistema de evaluación tradicional.

Sistema de evaluación tradicional:

En función del número de matriculados se realizarán trabajos que se expondrán al resto de los alumnos, al menos referidos a dos temas del temario los cuales se concretarán a principio de curso. Estos trabajos contarán hasta el 20% de la nota final de la asignatura. En la valoración de esta parte se evaluarán, además de los conocimientos propios de la asignatura las competencias CT2, CT4, CT7 y CT9. Esta nota podrá ser disminuida en función de las faltas no justificadas (NF) a las sesiones de presentación de los compañeros (-1/10 por falta). Por tanto, sobre 10 se calificará este apartado (TR):

$$TR = 10 - (1 \times NF)$$

Para la evaluación de las clases prácticas (SL) los alumnos deberán asistir a todas las sesiones de laboratorio y realizar borradores de informes de las mismas. Al finalizar todas las prácticas elaborarán un informe una de ellas y harán una presentación oral del mismo (IN). En total este apartado de clases prácticas (SL) supondrá el 40 % de la nota final.

En las siguientes convocatorias del mismo curso, el alumno podrá examinarse de nuevo de esta parte, volviendo a realizar y presentar el informe de prácticas (IN). En la valoración de esta parte se evaluarán, además de los conocimientos propios de la asignatura las competencias CT2, CT3, CT7, CT8 y CT9. Esta nota podrá ser disminuida en función de las faltas no justificadas a las sesiones prácticas (-2/10 por falta no justificada); o en función de actitudes inadecuadas en el Laboratorio (AI). Por tanto, sobre 10 se calificará este apartado (SL):

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	22/55
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



$$SL = IN - (2 \times NF) - AI$$

Para la evaluación de las clases de teoría y problemas (GG) se realizará un único examen final que supondrá el restante 40 % de la evaluación de la asignatura. El examen tendrá dos partes, una teórica tipo test (TE) y otra de problemas (PR). Ambas supondrán el 40 % y el 60% respectivamente de la evaluación total de este apartado.

En la convocatoria de septiembre el alumno podrá examinarse de nuevo de esta parte, volviendo a realizar el examen final. Por tanto, sobre 10 se calificará este apartado (GG):

$$GG = (0.4 \times TE) + (0.6 \times PR)$$

Por tanto la evaluación global de la asignatura (EG) se calculará, sobre 10, mediante la siguiente fórmula:

$$EG = (0.2 \times TR) + (0.4 \times SL) + (0.4 \times GG)$$

Sistema de evaluación con una prueba de carácter global:

En este sistema de evaluación se realizará un examen final correspondiente a la evaluación de la parte teórica y de problemas de la asignatura. El examen tendrá dos partes, una teórica tipo test (TE) y otra de problemas (PR), y se realizará de forma simultánea con el correspondiente al sistema de evaluación tradicional. Ambas partes supondrán el 40 % y el 60%, teoría y problemas respectivamente, de la evaluación total de este apartado, que supondrá un 60 % de la evaluación global de la asignatura. La evaluación de la parte de prácticas se realizará mediante el mismo sistema que en la evaluación tradicional, teniendo un peso del 40 % de la evaluación final.

Bibliografía (básica y complementaria)

- Physics in the Arts, P.U.P.A. Gilbert and W. Haeberli. Elsevier Academic Press. Canada. 2008.
- Color and Ligth in Nature, D.K. Lynch and W. Livingston. Cambridge University Press. U.K. 2001.
- Luz, Laser y Óptica, J.H. Mauldin. McGraw-Hill. Madrid. 1992.
- Modern Optical Engineering, W.J. Smith. McGraw-Hill. U.S.A. 1990.
- Optoelectronics an Introduction, J. Wilson and J. Hawkes. Prentice Hall Europe. Great Britain. 1998.
- Optoelectronics and Photonics: Principles and Practices, S.O. Kasap. Prentice Hall. U.S.A. 2001.
- Fundamentals of Photonics, B.E.A. Saleh and M.C. Teich. John Wiley and Sons. Canada. 1991.
- Optoelectrónica y Comunicación Óptica, J.M Albella, J.J. Jiménez, J.M. Martínez. CSIC. Madrid. 1988.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	23/55
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Horario de tutorías
Tutorías programadas: se realizarán en grupos reducidos en horario que se determinará a lo largo del curso por acuerdo entre los alumnos y el profesor
Tutorías de libre acceso: Tutorías oficiales de los profesores que imparten la asignatura
Recomendaciones
<ul style="list-style-type: none"> Se recomienda al alumno haber superado las asignaturas: Física, Dispositivos Electrónicos, Campos Electromagnéticos y Radiación y Ondas Guiadas.

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	24/55
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
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
Ingeniería del software

Curso académico: 2016/2017

Identificación y características de la asignatura			
Código	501409		Créditos ECTS 6
Denominación	Ingeniería del software		
Denominación (inglés)	Software engineering		
Titulaciones	Grado en Ingeniería de Sonido e Imagen en Telecomunicación por la Universidad de Extremadura		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	6º	Carácter	Optativa
Módulo	Módulo optativo		
Materia	Desarrollo software		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Encarna Sosa Sánchez	10	esosa@unex.es	http://www.unex.es/conoce-la-unex/estructura-academica/centros/epcc
Área de conocimiento	Lenguajes y Sistemas Informáticos		
Departamento	Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Encarna Sosa Sánchez		
Competencias			
Básicas			
(Competencias básicas establecidas para Grado en el Anexo I 3.2 del RD 861/2010. Se recogen por defecto)			
<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> <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>			
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</p>			

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	25/55
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Telecomunicaciones con el necesario científico y tecnológico.
Competencias Específicas
CP12 - Conocimiento y utilización de los fundamentos de la programación en redes, sistemas y servicios de telecomunicación
Contenidos
Breve descripción del contenido
Fundamentos de la Ingeniería del Software. Concepto de ciclo de vida. Modelos de desarrollo, técnicas y herramientas para el desarrollo de software. Estándares de calidad del software. Planificación y gestión de proyectos informáticos.
Temario de la asignatura
Tema 1: Introducción a la Ingeniería del Software <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción 2. Características del software 3. Necesidad de la Ingeniería del Software 4. Factores de calidad del software, técnicas de control de calidad del software
Tema 2: Ciclo de vida de un sistema. Modelos <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción, concepto de modelo de ciclo de vida 2. Ciclo de vida de un sistema: concepto y tipos 3. Ciclo de vida clásico, estructurado, orientado a objeto, ...
Tema 3: Metodologías de desarrollo software <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción, características de una metodología 2. Clasificación 3. Principales metodologías de desarrollo
Tema 4: Técnicas de gestión y planificación de proyectos <ol style="list-style-type: none"> 1. Planificación de proyectos: técnicas 2. Gestión de tareas 3. Técnicas de recogida de la información
Tema 5: Desarrollo de sistemas Orientados a Objeto <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción y conceptos generales sobre POO Ciclo de vida de Objetos Herencia, composición Colecciones de objetos 2. Características del desarrollo de sistemas O.O.: ciclo de vida iterativo e incremental 3. Proceso de modelado en sistemas O.O. y representación en UML 4. Ventajas e inconvenientes
Tema 6: Técnicas de control de calidad de un sistema <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción 2. Técnicas de prueba: objetivos, tipos y metodologías de pruebas 3. Técnicas de control de calidad 4. Gestión de proyectos, configuraciones y cambios 5. Métricas: concepto y tipos

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	26/55
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Tema 7: Ingeniería Web

1. Técnicas de diseño Web
2. Metodologías de desarrollo de aplicaciones web
3. Computación en la nube
4. Computación grid
5. Accesibilidad Web

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
0	1	1			
1	7	2	0	0	5
2	8	2	1	0	5
3	8	3	0	0	5
4	30	7	3	0	20
5	68	18	10	1.5	38.5
6	13	3	0	0	10
7	10	2	0	0	8
Evaluación del conjunto		5	4	1	
Suma total		150	42	15	91.5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

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

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

Metodologías docentes

Esta asignatura se evaluará aplicando los distintos criterios de evaluación que se consideren adecuados según los objetivos de aprendizaje, considerando una evaluación continua del estudiante. Se deben aplicar métodos que aseguren la consecución de todas las competencias para la asignatura.

Se utilizarán criterios de evaluación que valoren los conocimientos adquiridos y la aplicación de esos conocimientos al contenido práctico de la asignatura, así como el desarrollo de algunas de las habilidades esperadas en un ingeniero del software.

Tomando como referencia la taxonomía de Bloom sobre los distintos niveles del aprendizaje, en esta asignatura se propondrán actividades que incidan, fundamentalmente, en las fases de conocimiento, comprensión y aplicación, con actividades adicionales que permitan el desarrollo de los niveles superiores de análisis, síntesis y evaluación. Para ello, se incluyen aspectos relativos, entre otros, a la evaluación de supuestos prácticos, realización de informes técnicos, presentación de proyectos (memorias de trabajo), desarrollo completo de proyectos software, etc.

A partir de las actividades realizadas en el módulo de formación básica para la adquisición de las competencias transversales, en esta asignatura se realizarán actividades más complejas, que desarrollen niveles superiores de esas competencias, tanto en el trabajo presencial con el profesor como en el trabajo no presencial. Al ser esta una asignatura que supone la utilización de conceptos y habilidades adquiridas en otras, tanto del módulo de formación básica como el de formación técnica, el alumno debe manejar el conocimiento previo y desarrollar destrezas de síntesis y análisis para la elaboración de productos informáticos que aúnen conceptos y habilidades adquiridas previamente.

Los resultados obtenidos por el alumno en esta asignatura 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 se podrá otorgar 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

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	27/55
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

Resultados del aprendizaje

OG4: Capacidad para 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 en Telecomunicación.

Los objetivos que se enumeran a continuación están adaptados de las competencias correspondientes del documento aprobado por la ANECA para los grados de Ingeniería en Informática en Ingeniería del Software e Ingeniería en Informática en Ingeniería de Computadores:

CI01: Capacidad para diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar aplicaciones y sistemas informáticos, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a principios éticos y a la legislación y normativa vigente dentro campo de la telecomunicación.

CI16: Conocimiento y aplicación de los principios, metodologías y ciclos de vida de la ingeniería de software dentro campo de la telecomunicación.

Sistemas de evaluación

En esta asignatura se considera la teoría y la práctica independientemente, con las siguientes características:

- **TEORÍA:** se facilitará a los alumnos con antelación suficiente la documentación necesaria sobre el tema que va a explicar el profesor en cada sesión de teoría. La documentación se puede referir a temas de apuntes o a capítulos de libros de la bibliografía recomendada. El alumno por su parte debe haber leído la documentación indicada. Por tanto, la metodología seguida para las sesiones de teoría requiere una lectura y trabajo previo por parte del alumno (la dedicación aconsejada es de aproximadamente media hora) de los apuntes dejados por el profesor para cada uno de los temas vistos en la sesión de teoría.
La exposición teórica se completa con ejemplos y ejercicios explicativos para facilitar la asimilación de los conceptos por parte de los alumnos.
- **PRÁCTICA:** se hará pública la fecha de entrega de las entregas prácticas con la debida antelación así como la fecha de la presentación de las mismas (dependiendo del calendario académico).
La realización de las prácticas consiste en el desarrollo de un sistema software de complejidad mediana, un caso real, a realizar en grupos (de 2-3 alumnos). El desarrollo de la práctica supone aplicar los conceptos aplicados en las sesiones de teoría.
Para apoyar la realización del supuesto práctico, se explicarán en el laboratorio herramientas de desarrollo software, de libre distribución.
En la realización de las prácticas, el profesorado de la asignatura irá marcando las pautas correspondientes a medida que avance el temario teórico.
Se marcarán dos o tres fechas de entregas parciales de la práctica a fin de poder hacer una evaluación continua de los alumnos.


Se hará uso constante del espacio de apoyo a la asignatura en el campus virtual. Este espacio recogerá la publicación semanal de los contenidos teóricos y prácticos, así como otra información útil para los alumnos (material bibliográfico aconsejado, manuales de consulta en Internet, ejercicios propuestos, ejercicios resueltos, etc.).

Basándonos en esta metodología, la evaluación de la asignatura se realizará basándose en los siguientes instrumentos de evaluación:

- Proyecto software
- Evaluación de conocimientos teóricos
- Actividades de autoaprendizaje

Estos instrumentos de evaluación incluyen a otros instrumentos de evaluación más simples que nos permitirán la evaluación de las competencias adquiridas en la asignatura.

- **Desarrollo de proyecto software**

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora	
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57	
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	28/55	
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==			
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).			

A lo largo del semestre, los alumnos desarrollarán un proyecto software en grupo guiado y dividido en partes. Durante el desarrollo del proyecto los grupos tendrán un seguimiento por parte del profesor. Durante las sesiones prácticas y teóricas se impartirán todos los conocimientos y conceptos relacionados con la asignatura. La comprensión de estos conceptos permitirá a los alumnos su posible utilización en el proyecto. Además, durante algunas sesiones teóricas y prácticas se realizará un seguimiento más detallado del trabajo que va desarrollando cada grupo.

El proyecto deberá entregarse debidamente resuelto y documentado en las fechas indicadas. Tanto el desarrollo del proyecto como la documentación del mismo deben ajustarse a los criterios especificados por el profesorado de la asignatura.

El proyecto se realizará normalmente en grupos de 2 ó 3 alumnos:

- El trabajo en grupo está pensado para llevarse a cabo durante la evaluación continua de la asignatura, por este motivo sólo se permitirá la formación de grupos al comienzo del semestre.
- Los componentes de cada grupo deberán informar de su composición a los profesores de la asignatura durante las primeras semanas del semestre (se especificará a través del aula virtual).

• Evaluación de conocimientos teóricos

Para asegurar la adquisición de los conocimientos y habilidades mínimos de las competencias técnicas se realizarán pruebas escritas que consistirán en la resolución de preguntas tipo test, preguntas cortas, resolución de ejercicios, resolución de problemas prácticos, etc.

• Actividades de autoaprendizaje

Dentro de estas actividades se recogen todas aquellas actividades de carácter eminentemente cooperativo. En concreto, en este curso desarrollaremos las siguientes actividades:

- participación activa en los foros de la asignatura dentro del Aula Virtual de la UEx
- la propuesta de ejercicios extra por parte del alumno
- creación de materiales adicionales por parte del alumno (glosarios)
- participación en debates

Las actividades que se irán proponiendo a lo largo del semestre por parte del profesorado.

Criterios de evaluación

- Para aprobar la asignatura el alumno debe:

- Desarrollar el proyecto software en grupo sobre un supuesto práctico que el profesorado propondrá al comienzo de la asignatura. El proyecto debe ser entregado en las partes y en las fechas propuestas al comienzo del semestre y debe superar los requisitos mínimos propuestos.
- Superar la evaluación de los conocimientos teóricos con los requisitos mínimos propuestos.

- La puntuación de cada bloque se calculará sobre 10.

- La calificación en un bloque superado (cumplidos los requisitos mínimos) se guardará durante todas las convocatorias de ese curso, siempre que el estudiante tenga derecho a examen en la convocatoria que supera el bloque.

Bloque 1: proyecto software

- Este bloque es recuperable.

- Es obligatorio superar este bloque con una nota mínima de 4.

- La calificación de este bloque será un 35% de la calificación total en la asignatura.

- La primera entrega completa del proyecto se realizará en la convocatoria de junio, y se podrá volver a entregar en las entregas de las convocatorias de julio y en las extraordinarias de febrero y diciembre.

Bloque 2: evaluación de conocimientos teóricos

- Este bloque es recuperable.

- Es obligatorio superar este bloque con una nota mínima de 5.

- La calificación de este bloque será un 40% de la calificación total en la asignatura.

Bloque 3: actividades de autoaprendizaje

- Este bloque es no recuperable.

- No es obligatorio superar este bloque con una nota mínima.

- La nota de este bloque se obtiene sumando las puntuaciones obtenidas en las actividades

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	29/55
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



propuestas realizadas.

- Cada actividad propuesta recibirá una puntuación entre 1 y 10 hasta completar un máximo de entre 30 y 40 puntos.
- La calificación de este bloque será un 25% de la calificación total en la asignatura.

Cálculo de la calificación final del alumno

Si se cumplen los requisitos mínimos para los bloques 1 y 2, la nota se calculará según la siguiente fórmula:

$$\text{Nota final} = \text{Bloque1} * 0,35 + \text{Bloque2} * 0,40 + \text{Bloque3} * 0,25$$

Si no se cumplen los requisitos mínimos, la nota será SUSPENSO (4).

La copia o el plagio demostrados en cualquier actividad supone una nota final de SUSPENSO (0) en la convocatoria y una nota de 0 en los bloques no recuperables para todos los implicados, además de las actuaciones legales indicadas según la normativa vigente.

Sistema de revisión y comentario de exámenes

El alumno podrá comentar y revisar los resultados de las actividades recuperables en las fechas previstas de acuerdo a la normativa vigente, para los exámenes de convocatorias oficiales.

Para el resto de actividades no recuperables, la revisión se realizará en horario de clases o en el horario de tutorías de los profesores.

Bibliografía y otros recursos

*Bibliografía o documentación de lectura obligatoria**

- Arias J., Díaz M., Navasa A., "Ciclo de vida estructurado orientado a procesos", Análisis I.P., S.L. 1993. ISBN: 84-932170-1-8.
- Pressman Roger "Ingeniería del software. Un enfoque práctico. 7ª edición" Editorial Mc Graw Hill, 2010. ISBN: 970-10-5473-3.
- Jacobson, Booch, Rumbaugh. "El lenguaje unificado de modelado". Editorial Addison Wesley, 1999. ISBN: 0-201-57168-4. o edición posterior
- Navasa, Perez, Sanchez " Aplicación de UML al desarrollo de Sistemas Orientados a Objetos. ISBN. 84-605-9632-X
- Bruegge and Dutooit. "Ingeniería del Software Orientado a Objetos". Editorial Prentice Hall, 2002. ISBN: 970-26-0010-3.
- Schach, S. Ingeniería del software clásica y orientada a objetos. Editorial Mc Graw Hill, 2006. ISBN: 970-10-5636-1.
- Schach, S. Análisis y diseño orientado a objetos con UML y el Proceso Unificado. Editorial Mc Graw Hill, 2005. ISBN: 0-07-282646-0.

Bibliografía de apoyo seleccionada

- Jacobson, Booch, Rumbaugh. "El proceso unificado de desarrollo de software". Editorial Addison Wesley, 2007. ISBN:978-84-787-9074-1.
- Jacobson, Griss, Jonson. "Software Reuse. Architecture, Process and Organization for Bussiness Success". Editorial Addison Wesley, 1997. ISBN: 0-201-92476-5.
- Ian Sommerville. "Ingeniería del Software". Sexta edición. Editorial Addison Wesley, 2002. ISBN. 970-26-0206-8.
- Perdita Stevens. "Utilización de UML en Ingeniería de Software con Objetos y Componentes". Addison Wesley, 1999. ISBN: 0-201-64860-1.

*Bibliografía o documentación de ampliación, sitios web...**

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	30/55
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- Diversas herramientas de desarrollo de sistemas, de libre distribución que se pueden descargar de páginas web.
- En función de las versiones que cada una ofrezca, se recomendará el acceso a una u otra.

Recursos virtuales

Se utilizará de una forma constante el espacio de apoyo a asignaturas presenciales del campus virtual de la UEx como apoyo a la docencia de la asignatura, tanto para el seguimiento de las sesiones como para la realización y seguimiento de cualquier clase de actividad o ejercicio propuesto durante todo el curso. Las entregas de actividades, ejercicios, controles periódicos, proyecto y modificaciones al proyecto se realizarán también utilizando dicha plataforma virtual. Se utilizarán foros informativos para comentar, fomentar el debate y discutir sobre todos los aspectos relacionados con la asignatura; así como para anunciar posibles novedades sobre la asignatura.

Horario de tutorías

- Tutorías de libre acceso: el horario de los profesores será publicado al comienzo del semestre.
- Además, la comunicación entre profesor-estudiante y estudiante-estudiante será continua a lo largo de todo el curso mediante los diferentes canales de comunicación electrónicos utilizados en la asignatura: aula virtual, correo electrónico y redes sociales (@ISSIUEx), etc.

Recomendaciones

Esta asignatura es optativa dentro de 3º curso del plan de estudios del grado en Ingeniería en Sonido e imagen. Su conocimiento es interesante para estos graduados en telecomunicaciones que deseen configurar su currículum en “desarrollo software” que complemente sus conocimientos del grado, dado que gran parte de su trabajo se puede realizar en la instalación y explotación de sistemas de sonido y/o imagen, que, en general, necesitan de un fuerte apoyo software (y no solo de programación, cuyos conocimientos se adquieren en el módulo de formación básica, materia: Informática).

Es recomendable que el alumno haya superado las asignaturas Fundamentos de Programación y Fundamentos de Computadores propuestas en el bloque de formación básica, materia de Informática del plan de estudios, pues ésta es una asignatura que maneja conceptos que el alumno debería conocer.

Para cursar adecuadamente esta asignatura se recomienda:

- Haber superado las asignaturas de los semestres anteriores, fundamentalmente los de la materia de Informática.
- Consultar y utilizar la bibliografía o los recursos adicionales recomendados en la asignatura.
- Seguir la asignatura según la planificación establecida por el profesorado de la misma

Horas de estudio recomendadas

- El número mínimo de horas que un estudiante medio debe dedicar a la asignatura para superarla se estima alrededor de 6,5 horas a la semana de trabajo personal fuera de las sesiones teóricas y prácticas programadas.

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	31/55
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
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: 2017/2018

Identificación y características de la asignatura				
Código	501410		Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Métodos Numéricos de la Ingeniería			
Denominación (inglés)	Numerical Methods in Engineering			
Titulaciones	Grado en Ingeniería en Sonido e Imagen en Telecomunicación			
Centro	Escuela Politécnica			
Semestre	5	Carácter	Optativo	
Módulo	Optativo			
Materia	Métodos numéricos de la Ingeniería			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
María Jesús Rufo Bazaga	05 (Edificio de Obras Públicas)	mrufo@unex.es		
Javier Cabello Sánchez	21 (Edificio de Obras Públicas)	coco@unex.es		
Área de conocimiento	Matemática Aplicada			
Departamento	Matemáticas			
Profesor coordinador (si hay más de uno)	María Jesús Rufo Bazaga			
Competencias*				
Competencias Básicas				
<p>CB1. 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, incluyen 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	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	32/55
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Competencias Generales

CG3: Conocimiento de materias básicas y tecnológicas, 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.

Competencias específicas

CP1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

Competencias Transversales

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.

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.

CT4: Habilidades de comunicación oral y escrita en, por lo menos, dos de los idiomas oficiales de la Unión Europea.

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.

CT7: Desarrollar hábitos para el aprendizaje activo, autodirigido e independiente.

CT8: Adaptación a nuevas situaciones problemáticas

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.

Temas y contenidos

Breve descripción del contenido

Métodos numéricos de la Ingeniería: Resolución de sistemas de ecuaciones, interpolación numérica, integración numérica, derivación numérica. Resolución numérica de EDO's y de EDP's. Estudios de grafos y sus aplicaciones

Contenido teórico de la asignatura

Denominación del tema 1: *Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales*

Contenidos del tema 1: Fundamentos matemáticos. Métodos directos de resolución. Métodos iterativos.

Denominación del tema 2: *Interpolación polinómica*

Contenidos del tema 2: Planteamiento del problema. El polinomio de Interpolación de Lagrange. Interpolación de Newton. Interpolación polinomial a trozos: Funciones Spline. Estimaciones del error.

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Firmado
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Fecha y hora	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	33/55
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Denominación del tema 3: *Integración numérica*

Contenidos del tema 3: Planteamiento del problema. Fórmulas de Newton-Cotes: Fórmulas del trapecio y de Simpson. Fórmulas compuestas. Estimaciones del error.

Denominación del tema 4: *Métodos numéricos para resolución de ecuaciones diferenciales*

Contenidos del tema 4: Introducción. Conceptos generales. Método de Euler. Método de Taylor. Método de Euler mejorado. Método de Runge Kutta. Estimaciones del error.

Denominación del tema 5: *Estudio de grafos y sus aplicaciones*

Contenidos del tema 5: Introducción a la teoría de grafos. Caminos en grafos. Flujo en Grafos.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema	Presencial			Actividad de seguimiento	No presencial
	Total	GG	SL	TP	EP
1. Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales	25.8	7	3	0.3	15.5
2. Interpolación polinómica	26.2	7	3	0.2	16
3. Integración numérica	26.2	7	3	0.2	16
4. Métodos numéricos de resolución para ecuaciones diferenciales	28.3	8	3	0.3	17
5. Estudio de grafos y sus aplicaciones	32.5	10	3	0.5	19
Evaluación del conjunto	11	3	-	-	8
	150	42	15	1.5	91.5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

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 con softwares
- Uso del aula virtual
- Tutorías ECTS

Resultados de Aprendizaje*

OG3. 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. --Aplicación avanzada de estos conocimientos en las competencias CP1 y las transversales CT1, CT5, CT6, CT8.

OG4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo las responsabilidades ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. --Aplicación del aprendizaje a través de las competencias: CT1-CT8.

OG7. Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas. --Desarrollo de las competencias trasversales CT9.

OG9. 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: CT1-CT4, CT9.

Sistemas de evaluación*

De acuerdo a lo establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003, los resultados obtenidos por el alumno se calificarán en la escala numérica del 0 al 10, con expresión de un decimal, a lo que se podrá añadir la correspondiente calificación cualitativa de acuerdo al siguiente baremo:

0-4.9: Suspenso; 5.0-6.9: Aprobado; 7.0-8.9: Notable; 9.0-10: Sobresaliente.

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 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.

Los **instrumentos de evaluación** aplicados serán, entre otros:

A) Evaluación continua:

- (EE) Exámenes escritos de teoría (tipo ensayo, tipo test, de preguntas cortas...) y problemas (problemas, de resolución de cuestiones prácticas...)
- (EC) Evaluación continua (Elaboración de ejercicios prácticos en las clases de Laboratorio/ Seminario y/o trabajos propuestos por el profesor...)
- (PA) Para el cálculo final de la nota podrá atenderse, también, a la participación y asistencia del alumnado a los seminarios y clases prácticas.

El peso de cada una de estos instrumentos de evaluación en la nota final de la asignatura será el siguiente:

Asignatura	Materia	Módulo	Porcentajes sobre la nota (%)		
			EE	EC	PA
Métodos Numéricos de la Ingeniería	Matemáticas	Optativo	70*	30**	0

* Para aprobar la asignatura será necesario tener aprobado el examen escrito.

** Actividades no recuperables

- Para el examen escrito (EE) a lo largo del semestre se realizarán diferentes pruebas escritas, de manera que el alumno pueda eliminar la materia y no sea necesario la realización de un examen final. Si alguna de ellas no la superara, el alumno podrá ir al examen final realizando la parte correspondiente.
- Los alumnos que aprueben las pruebas escritas (EE), tendrán como calificación final de la asignatura, la suma de ellas y las correspondientes a las actividades de Evaluación continua (EC).
- El alumno podrá presentarse a las actividades EC que desee, sumándose las notas obtenidas a la calificación conseguida en EE. Para hacer la suma, tiene que haberse superado el EE y además la suma de todas (EE+EC) tiene que ser de 5.
- Los alumnos que no superen el examen escrito (EE), tendrán como calificación final la obtenida en dicho examen.

B) Prueba de evaluación Global :

- Examen escrito que consta:
 - a) Parte común (PC): Supondrá el 70% de la calificación.
 - b) Parte específica (PE): Supondrá el 30% de la calificación.

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	35/55
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- Para los alumnos que se presenten a las convocatorias extraordinarias de Junio/Julio y Noviembre/Diciembre se les hará una prueba global con las mismas características que la anterior.

Asignatura	Materia	Módulo	Porcentajes sobre la nota (%)		
			PC	PE	-
Métodos numéricos de la Ingeniería	Matemáticas	Optativo	70	30	.

Importante

La elección entre el sistema de evaluación continua o la prueba de evaluación global corresponde al estudiante. El mismo tendrá que comunicar al profesor por escrito el tipo de evaluación elegida durante las tres primeras semanas. Cuando un estudiante no realice una comunicación se entenderá que opta por la evaluación continua.

Bibliografía y otros recursos

I. Bibliografía complementaria al material proporcionado en las actividades presenciales

De texto (teoría y problemas):

- *Métodos Numéricos para ingenieros (quinta edición)* (2007). Chapra S. C. y Canale, R. P. Mc Graw Hill.
- *Métodos Numéricos. Teoría, problemas y prácticas con MATLAB* (1999). Infante, J. A. y Rey, J. M. Pirámide.
- *Métodos numéricos aplicados a la ingeniería* (1999). Akai, T. J. México, D.F. Limusa, cop.
- *Métodos numéricos con aplicaciones en excel (2005)*. Quintana, P., Villalobos, E. y Cornejo, M. C. Reverté.
- *Métodos Numéricos. Teoría, problemas y prácticas con MATLAB* (1999). Infante, J. A. y Rey, J. M. Pirámide.
- *Métodos numéricos. Problemas resuelto y prácticas* (2009). García I. A. y Maza S, Edicions de la Universitat de Leida.
- *Análisis y Métodos numéricos* (2011). Vázquez, C. y De Burgos J. , García-Maroto Editores S-L.
- *Algoritmos en grafos y redes* (1992). Pelegrin, B, Ed: PPU
- *Investigación Operativa* (1993). Rios, S, Ed: Ramón Areces

II. OTROS RECURSOS

Como consecuencia de la integración de las asignaturas del Plan de Estudios en el Campus Virtual de la Universidad de Extremadura, se hará uso cuando la actividad lo requiera, de herramientas del mencionado entorno virtual.

Asimismo, se podrá emplear la Web del centro para informar a los alumnos de cuestiones relacionadas con la titulación, asignatura, exámenes...

Horario de tutorías

Tutorías Programadas: Los horarios de tutorías programadas ECTS dependerán de la formación de los grupos. En cualquier caso, se harán públicos en el Campus virtual al comienzo de la asignatura.

Tutorías de libre acceso: Las tutorías se publicarán en la Web del centro, en el campus virtual y en la puerta del despacho del profesor en los plazos previstos por la normativa vigente de tutorías.

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	36/55
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Recomendaciones

- Para poder cursar de forma adecuada la asignatura es recomendable que el estudiante haya cursado las asignaturas de Cálculo, Álgebra lineal, Ampliación de Cálculo y Ecuaciones diferenciales.
- Es recomendable la asistencia a las clases de teoría, seminarios y laboratorios.
- Además el alumno debe acostumbrarse a resolver dudas que puedan surgirles en la horas de tutorías

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	37/55
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
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: 2017/2018

Identificación y características de la asignatura			
Código	501412		Créditos ECTS 6
Denominación (Español)	PROCESADORES DIGITALES DE SEÑAL		
Denominación (Inglés)	DSP Processors		
Titulaciones	Grado en Ingeniería en Sonido e Imagen en Telecomunicación		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	6	Carácter	Optativa
Módulo	Optativo		
Materia	Procesadores Digitales de Señal		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Dña. Isabel García Muñoz D. Pedro Luis Aguilar Mateos	T-32 T-40	isabelga@unex.es paguilar@unex.es	
Área de conocimiento	Arquitectura y Tecnología de los Computadores		
Departamento	Departamento de Tecnología de los Computadores y de las Comunicaciones		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	María Isabel García Muñoz		
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>			
Competencias Generales			
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			

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	38/55
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
Competencias Profesionales
CP2: Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería
Competencias Transversales:
CT3: Redactar informes técnicos sobre soluciones a problemas asociados al campo de las telecomunicaciones con el necesario rigor científico y tecnológico. 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 ámbito de las telecomunicaciones. CT10: Comprender la responsabilidad ética de la actividad profesional, científica o investigadora.
Contenidos
Breve descripción del contenido
Estudio de las características generales de los Procesadores de Señal, como son, arquitectura de la CPU, memoria, pipeline, comunicaciones, etc. Estudio de los aspectos más destacados de la implementación de algoritmos de procesamiento de señal sobre procesadores DSP, a través de ejemplos concretos de diferente complejidad, y mediante una herramienta de desarrollo software y simulación.
Temario de la asignatura
Denominación del tema 1: INTRODUCCIÓN AL DSP
Contenidos del tema 1: 1.1 Por qué procesar la señal digitalmente? 1.2 Definición de aplicación en tiempo real. 1.3 Por qué usar Procesadores Digitales de Señal? 1.4 Cuáles son los algoritmos típicos DSP? 1.5 Parámetros a considerar en la elección de un procesador DSP. 1.6 DSP Programable vs ASIC. 1.7 La familia TMS320 de Texas Instruments.

Denominación del tema 2: DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS PROCESADORES DSP
Contenidos del tema 2: 2.1 Definición de Procesador DSP 2.2 Características de los procesadores DSP 2.2.1 Arquitectura de la CPU 2.2.2 Formato de los Datos. Precisión y Rango Dinámico 2.2.2.1 Coma fija vs coma flotante 2.2.2.2 Representación en coma flotante de IEEE 754 2.2.2.3 Formato de datos y operaciones en coma flotante del TMS32C4x de T. I. 2.2.3 Arquitectura de Memoria 2.2.4 Interfaces de Entrada y de Salida 2.3 Revisión de los procesadores DSP 2.3.1 Arquitecturas de altas prestaciones 2.4 Bibliografía
Denominación del tema 3: ARQUITECTURA DE LOS PROCESADORES DSP

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	39/55
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Contenidos del tema 3

- 3.1 Introducción
- 3.2 Camino de los datos
 - 3.2.1 Camino de los datos de coma fija
 - 3.2.2 Camino de los datos de coma flotante
- 3.3 Arquitectura de Memoria
- 3.4 Ejemplos de arquitectura de CPU y Memoria: TMS32C4x
- 3.5 Direccionamiento: Modos de Direccionamiento del TMS32C4x
- 3.6 Repertorio de instrucciones: Conjunto de Instrucciones del TMS32C4x
- 3.7 Repaso de la arquitectura del TMS32C6000
- 3.8 Bibliografía

Denominación del tema 4: **PROGRAMACIÓN DE LOS PROCESADORES DSP. TMS320C6000**

Contenidos del tema 4:

- 4.1 Introducción (L.E.)
- 4.2 Herramientas de Desarrollo Software
 - 4.2.1 Compilador
 - 4.2.2 Ensamblador
 - 4.2.3 Linkador
 - 4.2.4 Entorno Integrado de Desarrollo CCS
- 4.4 Optimización del Software
 - 4.4.1 Procedimiento de Optimización del código
 - 4.4.1.1 Opciones del Compilador de C
 - 4.4.2 Optimización del código ensamblador
 - 4.4.3 Software pipelining
 - 4.4.4 Ensamblador Lineal
- 4.5 Implementación de algoritmos de procesamiento de señal
 - 4.5.1 Implementación de filtros FIR
 - 4.5.2 Implementación de filtros IIR
- 4.6 Bibliografía

Parte Práctica. IMPLEMENTACIÓN DE ALGORITMOS DE PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑAL USANDO LA PLATAFORMA DSP TMS320C6000 DE TI

PRÁCTICA 1. Manejo de la herramienta de desarrollo software sobre la plataforma DSK **TMS320C6000**

PRÁCTICA 2. Implementación de algoritmos típicos de procesamiento de señal (Convolución)

PRÁCTICA 3 Filtros FIR

PRÁCTICA 4: Filtros IIR

PRÁCTICA 5: Implementación de aplicaciones en tiempo real usando las herramientas DSP/BIOS.

Actividades formativas									
Horas de trabajo del alumno por tema			Presencial			A S	No presencial		
Tema/Práctica	Total P	Total NP	GG	SL	TP	EP	RE	TPR	
1/1	11	14	7	4		3	5	6	
2/2	13	18	7	6		4	6	8	
3/3	11	18	7	4		4	6	8	
4/4	12,5	18	7	4	1,5	4	6	8	
/5	12	22,5	0	12		0	0	22,5	
Total	59,5	90,5	28	30	1,5	15	23	52,5	
Evaluación del conjunto	150		58			1,5	90,5		

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	40/55
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



o casos prácticos = 40).
 CP: Clases de problemas.
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
Las actividades formativas no presenciales son:
 EP: Estudio personal, que incluye resúmenes y esquemas de los temas.
 RE: Resolución y entrega a través del Campus Virtual de ejercicios.
 TPR: Trabajos prácticos

Metodologías docentes

- Clase magistral
- Resolución guiada de problemas
- Resolución de problemas con software
- Tutorías ECTS: Orientación y valoración por parte del profesor de las actividades llevadas a cabo por el alumno de forma individual o en equipo.
- Uso del aula virtual

Resultados de Aprendizaje

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.

- Aplicación avanzada de estos conocimiento en las competencias CP2
- 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. –
- Aplicación del aprendizaje a través de las competencias: CT3,CT10

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

- Desarrollo en las competencias trasversales CT9,CT10.

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: CT3, CT9.

Sistemas de evaluación

De acuerdo con la normativa de la elaboración de los programas docentes se establecen dos sistemas de evaluación: Evaluación Continua y Evaluación Global. Ambos modelos no son excluyentes, aunque el primero solo tendrá sentido para la convocatoria oficial de Enero.

La elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación con una única prueba final de carácter global corresponde al estudiante durante las tres primeras semanas del semestre.

	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
1. Exámenes escritos de problemas	20.0	40.0
2. Exámenes prácticos	20.0	40.0
3.Trabajos prácticos dirigidos	30.0	50.0
4. Evaluación continua	20.0	40.0

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	41/55
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Instrumentos para la evaluación:

- Pruebas de resolución de problemas y cuestionarios tanto presenciales como no presenciales, para éstas últimas se utiliza la plataforma virtual. (1)
- Trabajos de ampliación sobre los contenidos de los temas (4)
- Trabajos y supuestos prácticos que se realizan a lo largo del curso (2)
- Cuadernos de Laboratorio, donde se evalúa la solución dada a un supuesto práctico, la documentación, y la defensa donde se debe responder a posibles modificaciones que se realizan sobre la marcha. (3)

La materia se divide en dos partes, una parte Teórica y otra Práctica. Para aprobar la asignatura, se debe aprobar cada parte por separado; se considera aprobada si se obtiene una calificación mínima de 5. Ambas partes (teórica y práctica) se pueden compensar, siempre y cuando la nota de una de las partes se encuentre entre 4 y 4.9. La nota final de la asignatura será la media ponderada entre las dos partes (50% para la Teoría y 50% para la Práctica). La media aritmética debe ser mayor o igual que 5. En el caso de no aprobar la asignatura, si una de las partes estuviera aprobada o compensada se guardaría hasta la convocatoria de febrero del siguiente curso.

EVALUACIÓN CONTINUA

El alumno debe asistir normalmente a las clases presenciales de teoría y participar activamente en las actividades formativas que se proponen a lo largo del curso. Se exige una asistencia mínima para tener acceso a los trabajos y tareas y en general a la evaluación continua.

Cada tema de teoría será evaluado mediante la aplicación de los instrumentos de evaluación que implican controles puntuales, ejercicios y trabajos que deberán ser expuestos en clase. La parte práctica será evaluada mediante la realización, entrega y defensa de trabajos prácticos a lo largo del curso.

La siguiente tabla presenta el porcentaje de la nota de teoría asociada al control de cada tema:

Temas	a)	b)	c)	d)	Total
Tema 1	5%		-		5%
Tema 2	5%	15%	-		20%
Tema 3	5%	15%	-		20%
Tema 4	5%		-		5%
Practicas			20%	30%	50%

La asistencia a las clases prácticas es **OBLIGATORIA**, habiendo que justificar las faltas que se produzcan.

La siguiente tabla muestra las competencias cubiertas por cada actividad.

	CG3	CP2	CT3	CT9	CT10	OG3	OT1
T1	X					X	X
T2	X		X	X	X	X	X
T3	X		X	X	X		X
T4	X	X			X		X
PRÁCTICAS	X	X	X		X		X

EVALUACIÓN GLOBAL

Aquellos alumnos que opten por evaluación global deberán realizar un examen teórico final sobre el temario teórico de la asignatura.

Además deberá realizar un examen práctico, donde, usando los mismos recursos y

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	42/55
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



herramientas que se han utilizado a lo largo del curso, tendrá que resolver un problema de complejidad similar a los propuestos en las prácticas.

La nota final de la asignatura se obtendrá de la suma ponderada de las notas anteriores, usando los pesos de 50% (parte teórica) y 50% (parte práctica)

En ambos apartados habrá de sacar un 5 sobre 10 para poder hacer media, pudiéndose compensar si una de las partes está aprobada y una nota superior o igual a 4, en caso contrario la nota será acotada superiormente a suspenso 4.

Tendrá la calificación de NO PRESENTADO todo alumno que, o bien no se presente al examen final de teoría o al de prácticas.

Bibliografía (básica y complementaria)

“DSP processor Fundamentals: Architectures and Features”, Amit Shoham, IEEE Press Series on Signal Processing, 1997

“The DSP Handbook: Algorithm, Applications and Design Techniques”, Andrew Bateman and Iain Paterson-Stephens, Prentice Hall, 2002

“A digital signal processing Laboratory Using the TMS320C30”, Henrik V. Sorensen, Jianping Chen, Prentice Hall, Julio 1997

“Digital Signal Processing Implementation using TMS320C6000 DSP Platform”, Naim Dahnoun, Ed Prentice Hall, 2000

“TMS320C3x/4x Optimizing C Compiler, User`s Guide”, Texas Instruments, 1997

“TMS320C4x User`s Guide”, Texas Instruments, 1996

“TMS320C3x/4x Assembly Language Tools, User`s Guide”, Texas Instruments, 1997

“TMS320C3x/4x Code Composer User`s Guide”, Texas Instruments, 1999

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Para el desarrollo de las distintas tareas y seguimiento de la asignatura se utilizará el Campus Virtual de la UEX (campusvirtual.unex.es)

Horario de tutorías

Tutorías Programadas: Las tutorías programadas se realizan en el horario normal de tutorías del profesor/profesora. Se pondrán en acuerdo con los propios alumnos cuando comience el curso.

Tutorías de libre acceso: las tutorías se publicarán en la web del Centro y en la puerta del despacho del profesor en los plazos previstos por la Normativa vigente de tutorías.

Recomendaciones

Para cursar la asignatura Procesadores Digitales de Señal el estudiante tendrá que haber cursado previamente: Fundamentos de Computadores, Fundamentos de Programación y Computación Avanzada.

Recursos y metodología de trabajo en las actividades presenciales

La asistencia a clase y la participación activa es indispensable para superar la asignatura mediante evaluación continua. El alumno debe entregar y defender los trabajos que se vayan proponiendo en los plazos establecidos. La profesora o profesor entregará al alumno su nota dentro del plazo establecido, siempre antes del siguiente trabajo.

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	43/55
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Recursos y metodología de trabajo en las actividades semi-presenciales y no presenciales

Para asimilar adecuadamente los conceptos el alumno debe dedicar gran parte del tiempo no presencial a la resolución de los ejercicios relacionados con los contenidos teóricos. Para realizar los trabajos prácticos propuestos el alumno debe disponer de un ordenador en casa y el software necesario para la programación.

Recursos y metodología de trabajo para los alumnos que no han alcanzado los requisitos

Si llegado el final de curso el alumno no ha alcanzado los requisitos mínimos para aprobar, la metodología es la misma que se ha aplicado a lo largo del curso, pero sin actividades presenciales.

Actividades específicas para desarrollar competencias transversales

Las competencias transversales CT3, CT9 y CT10 pueden desarrollarse a través de las actividades formativas No Presenciales, en la documentación que el alumno/a debe desarrollar en cada tarea que se le proponga y en los trabajos prácticos (IPR).

En general la asignatura puede influir positivamente en la consecución de otras Competencias Transversales a través de las actividades formativas:

- la capacidad para extraer lo esencial de un texto, presentándolo adecuadamente mediante resúmenes y esquemas.
- La habilidad en la búsqueda y el uso de fuentes bibliográficas, para desarrollar los trabajos de ampliación de los temas.
- La elaboración de una documentación adecuada para la presentación junto con un trabajo práctico,
- así como la defensa en público de dicho trabajo, lo que conlleva la capacidad para expresar adecuadamente los aspectos más importantes y destacables del trabajo desarrollado.
- La habilidad del trabajo en equipo.

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	44/55
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
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: 2017-2018

Identificación y características de la asignatura			
Código	501413		Créditos ECTS 6
Denominación (español)	Proyectos de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación		
Denominación (inglés)	Projects of Common Infrastructures of Telecommunications		
Titulaciones	Grado en Ingeniería de Sonido e Imagen en Telecomunicación		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	5º	Carácter	Optativo
Módulo	Optativo		
Materia	Infraestructuras Comunes de Telecomunicación		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Juan Francisco Izquierdo León	6 - Edif. Telecom.	jfizquierdo@unex.es	
Área de conocimiento	Teoría de la Señal y Comunicaciones		
Departamento	Tecnología de los Computadores y de las Comunicaciones		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Juan Francisco Izquierdo León		
Competencias			
BÁSICAS Y GENERALES			
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			
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.			

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	45/55
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



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.
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.
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.
CP9. Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.
CP10. Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital.
CP11. Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social.
CP13. Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.
CP20. Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.
TRANSVERSALES
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.
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.
Temas y contenidos
Breve descripción del contenido
Recepción y distribución de la señal de TV: componentes de una distribución de antena colectiva, nivel de señal en la toma de usuario. Recepción de TV digital terrestre. Radiodifusión por satélite: Estructura de un sistema de telecomunicación por satélite. Órbita, cobertura, acceso, bandas, modulación. Subsistema de recepción. Parámetros de calidad. Recepción de TV digital por cable. Infraestructuras comunes de telecomunicación (ICT): legislación específica, elementos que constituyen una ICT. Normativa técnica: topología y especificaciones de edificación, captación de servicios de RTV, acceso al

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	46/55
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



servicio de telefonía, acceso al servicio de telecomunicaciones de banda ancha. Mediciones y certificaciones de obra. Elaboración del proyecto técnico de ICT: normativa, metodología, redacción de documentos.

Temario de la asignatura

1. Introducción

- Objeto
- Motivación
- Definición de ICT
- Necesidad de regulación
- Ámbito de aplicación
- Legislación aplicable
 - Normativa técnica actual

2. Aspectos Legales de una ICT

- Exigencia de ICT
- Proyecto técnico
- Ejecución del proyecto técnico
- Resumen de documentación
- Dirección de obra
- Obligaciones y facultades de los operadores y de la propiedad
- Consulta e intercambio de información entre el proyectista de la ICT y los diferentes operadores de telecomunicación
- Colaboración con la Administración
- Conservación de la ICT e inspección técnica de las edificaciones

3. Topología e infraestructura

- Introducción
- Topología de red de ICT
 - Caso particular: viviendas unifamiliares
- Definiciones
- Diseño y dimensionado

4. Servicio de Radiodifusión Sonora y Televisión (RTV)

- Introducción
- Elementos de la ICT
- Requisitos mínimos
- Características técnicas de la ICT (terrestre y satélite)
- Procedimiento de diseño
 - Red de reparto
 - Cabecera

5. Servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA)

- Introducción
- Red de la edificación y elementos de conexión
- Red de cables de **pares trenzados**
 - Elementos de conexión. Diseño y dimensionamiento mínimo. Esquema general de red
- Red de cables de **pares**
 - Elementos de conexión. Diseño y dimensionamiento mínimo. Esquema general de red
- Red de cables **coaxiales**
 - Elementos de conexión. Diseño y dimensionamiento mínimo. Esquema general de red

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	47/55
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- Red de cables de **fibra óptica**
 - Elementos de conexión. Diseño y dimensionamiento mínimo. Esquema general de red
- Esquema general del registro terminación de red
- Esquema general de la red interior de usuario

Contenido práctico

1. Diseño y dimensionado de las canalizaciones y recintos que albergan una infraestructura común de telecomunicaciones (ICT)
2. Diseño de la red de captación y distribución de radiodifusión sonora y de televisión
3. Diseño y dimensionado mínimo de la red de telefonía disponible al público y de banda ancha
4. ICT con canales
5. Elaboración de documentos (memoria, planos, pliego de condiciones y presupuesto)

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	5	3			2
2	17	7	3		8
3	16	8	3		5
4	16	7	3		6
5	19	8	6		6
6	5	3			2
7	5	3			2
8	5	2			2
Trabajo y problemas	20.5			1.5	19
Evaluación del conjunto	40.5	2			38.5
TOTAL	150	43	15	1.5	90.5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

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

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

Resultados de aprendizaje

- Conocimiento exhaustivo de la normativa vigente en materia de proyectos de infraestructuras comunes de telecomunicaciones (ICT).
- Comprensión de las distintas topologías de red presentes en una edificación en donde se va a implantar una ICT así como un extenso manejo de todos los conceptos asociados a la infraestructura (canalizaciones y recintos) que las soportan físicamente.
- Repaso de contenidos relacionados con tecnologías propias del ámbito de las telecomunicaciones para la provisión de servicios:
 - Televisión
 - Radio
 - Servicio de telefonía disponible al público (cables de pares y cables de pares trenzados)

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	48/55
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- Telecomunicaciones de banda ancha por cable
- Telecomunicaciones de banda ancha por fibra óptica
- Conocimiento detallado de todos los cálculos necesarios en la elaboración de este tipo de proyectos, para todas las tecnologías referidas.
- Incorporación al alumnado de formación directamente relacionada con futuros trabajos de oficina técnica o gabinetes de ingeniería:
 - Redacción de proyectos
 - Dirección de obra de ejecución de proyectos
 - Certificaciones parciales/finales
- Conocimiento de tramitación preceptiva de documentación requerida para el desarrollo y puesta en marcha de proyectos de ICT en el ámbito de la administración y colegios profesionales.
- Conocimiento de los aspectos legales más importantes a nivel práctico.

Metodologías docentes

- Clases expositivas de teoría y problemas (grupo grande y grupos de seminario) con la participación de los estudiantes.
- Resolución de casos prácticos asociados a las tecnologías explicadas.
- Enseñanza participativa (posibilidad de trabajos en grupo).
- Tutorización (asesoría y seguimiento).
- Aprendizaje autónomo.
- Aprendizaje virtual.

Sistemas de evaluación

Actividades de evaluación propuestas

1. Prueba teórica (60%)

- Superar prueba escrita de dos horas de duración basada en la resolución de cuestiones teóricas y/o tests y problemas, dirigida a valorar la comprensión de conceptos y la destreza en la resolución de problemas.

2. Prácticas de seminario (40%)

- Asistencia a sesiones presenciales de seminario y participación en las mismas para evaluación continua (10%)
- Desarrollo de supuestos prácticos/Cuadernos de prácticas: Precisión en los resultados conseguidos y claridad en las explicaciones de las memorias de prácticas (30%)

Además, se contempla la realización de un examen en el mes de diciembre que permita liberar la materia teórica a aquellos alumnos/as que hayan asistido regularmente y con

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	49/55
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



aprovechamiento a las clases del semestre (**evaluación continua**).

Cada actividad se calificará por separado, sin ponderar, con una puntuación de 0 a 10. La calificación final será el resultado de sumar las calificaciones ponderadas de las dos actividades de evaluación. Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación final mayor o igual que 5, que la calificación de la prueba teórica no sea inferior a 4,5 y que la calificación de las prácticas de laboratorio no sea inferior a 5.

Calificación Global = Prueba teórica*0,6 + Prácticas de seminario*0,4

Para aquellos alumnos que no asistan regularmente a clases y no superen los contenidos teórico-prácticos de la asignatura, se propone la realización de una prueba final alternativa de carácter global, de manera que la superación de ésta suponga la superación de la asignatura.

Bibliografía y otros recursos

Apuntes de la asignatura elaborados por el profesor

[1] José Luis Fernández Carnero, Antonio Suárez Perdigón. Televisión y Radio Analógica y Digital. Sistemas para la Recepción y Distribución de las comunicaciones y servicios en edificios y viviendas. Ediciones Televés, 2004.

[2] Ricardo Ferrer Durá, Teoría, dirección, práctica y legislación del proyecto de telecomunicación, Servicio de Publicaciones UPV, 1996.

[3] Javier Fernández Fraga, Introducción a la realización de proyectos de infraestructuras comunes de telecomunicaciones en edificios, Asociación de Enxeñeiros de Telecomunicación de Galicia (AETG), Vigo, 2002.

[4] Luis F. Méndez, Proyectos de infraestructuras comunes de telecomunicaciones. Manual para su preparación, Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación (COIT), Madrid, 2001.

Horario de tutorías

El horario de tutorías de libre acceso se establece de manera oficial el 15 de septiembre (para el primer semestre) y el 15 de enero (para el segundo semestre). Una vez aprobado este horario en Consejo de Departamento, se anunciará en la clase de presentación de la asignatura y en la página web de la Escuela Politécnica.

Recomendaciones

Se recomienda la asistencia a clase, tanto de teoría como de seminario.

Siempre que sea posible 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	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	50/55
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Opcionalmente, los estudiantes pueden utilizar software específico de cálculo de instalaciones de ICT como ayuda en la comprobación de los resultados obtenidos tras la resolución de problemas.

Se recomienda la realización de todos los problemas prácticos y ejercicios propuestos en clase, previo estudio del tema teórico correspondiente.

También es recomendable la asistencia a tutorías para resolver las dudas que puedan surgir en el estudio de la asignatura, la resolución de problemas, etc.

Medidas previstas para responder a necesidades particulares:

- Estudiantes con alguna discapacidad: La Unidad de Atención al Estudiante en colaboración con los profesores establecerán una adaptación a las circunstancias particulares.

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	51/55
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
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 2017-2018

Identificación y características de la asignatura				
Código	501414			Créditos ECTS 6
Denominación (Español)	Redes Multimedia			
Denominación (Inglés)	Multimedia Networks			
Titulaciones	Grado en Ingeniería de Sonido e Imagen en Telecomunicación			
Centro	Escuela Politécnica			
Semestre	8	Carácter	Optativo	
Módulo	Optativo			
Materia	Redes Multimedia			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Jaime Galán Jiménez	3	jaime@unex.es		
Área de conocimiento	Ingeniería Telemática			
Departamento	Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos			
Competencias				
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.				
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.				
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.				
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.				
CT6. Capacidad de síntesis y de extraer la información necesaria para resolver un problema planteado relacionado con el campo de las Telecomunicaciones.				
CP12. Conocimiento y utilización de los fundamentos de la programación en redes, sistemas y servicios de telecomunicación.				

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	52/55
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



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.

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.

Contenidos

Breve descripción del contenido

Introducción a la metodología ABP/PBL. Introducción a las redes multimedia. Revisión de la pila de protocolos TCP/IP. Revisión de equipamiento de red. Revisión de medios de transmisión. Transmisión de audio y vídeo digital sobre redes multimedia. Aplicaciones multimedia. Especificación de requisitos de QoS. Transmisión en tiempo real. Streaming live y streaming almacenado. Transmisión multicast. Protocolo IGMP. Protocolos RTP, RTCP y RTSP. Voz sobre IP (VoIP). Protocolos SDP y SIP. El subsistema multimedia IP (IMS).

Temario de la asignatura

Tema 1: Introducción a las redes multimedia

- 1.1 Estudio de las redes actuales
- 1.2 Estudio de las aplicaciones
- 1.3 Introducción a la transmisión de audio digital
- 1.4 Introducción a la transmisión de vídeo digital
- 1.5 Necesidades para las aplicaciones multimedia

Tema 2: Distribución de contenidos multimedia en Internet

- 2.1 Aplicaciones multimedia
- 2.2 Tecnologías basadas en buffer
- 2.3 Tecnologías basadas en tiempo real
- 2.4 Calidad de Servicio (QoS)
- 2.5 Multicast
- 2.6 Internet Group Management Protocol (IGMP)

Tema 3: Transmisión en tiempo real de información multimedia sobre IP

- 3.1 Real Time Protocol (RTP)
- 3.2 Real Time Streaming Protocol (RTSP)
- 3.3 Session Description Protocol (SDP)
- 3.4 Session Initiation Protocol (SIP)

Tema 4: El subsistema multimedia IP

- 4.1 Introducción comunicaciones móviles 3GPP y 3GPP2
- 4.2 Arquitectura IP Multimedia Subsystem (IMS)
- 4.3 Servicios: Presencia, mensajería, conferencia y gestión de grupos

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	14	6	2		6
2	47	15	2		30
3	61	16	9	1.5	34.5
4	28	6	2		20
Evaluación del conjunto	150	43	15	1.5	90.5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios)

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Firmado
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Fecha y hora	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	53/55
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



o casos prácticos = 40).
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

La metodología utilizada en la parte de teoría será el aprendizaje basado en problemas o proyectos (ABP/PBL, *Problem Based Learning*), mediante la propuesta de dos proyectos que estarán relacionados con posibles tareas que puedan desempeñar los estudiantes en su futuro laboral, dentro de los límites de los contenidos de la asignatura. Mediante el trabajo en grupo, se adquirirá el conocimiento necesario para dar solución a estos dos proyectos, potenciando las habilidades necesarias para realizar un trabajo colaborativo basado en opiniones del grupo al que pertenece el alumno.

La parte práctica de la asignatura consistirá en asistir a prácticas de laboratorio y realizar una entrega periódica de actividades realizadas en las clases presenciales en el laboratorio o mediante su trabajo personal.

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

Sistemas de evaluación

La evaluación continua será la principal herramienta de evaluación. Dado que la evaluación se realiza de manera continua, es necesario superar todas las actividades de aprendizaje propuestas para superar la asignatura.

La nota de cada uno de los proyectos a realizar en la parte de teoría se obtiene teniendo en cuenta los siguientes pesos:

- Entregas parciales y memoria del proyecto: 40%.
- Trabajo realizado individualmente: 10%.
- Presentación del proyecto: 25%.
 - Evaluación: 10%.
 - Autoevaluación: 5%.
 - Coevaluación: 5%.
 - Participación en la discusión: 5%.
- Preparación de posibles preguntas para el examen tipo test (5%).
- Examen tipo test (20%).

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	54/55
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Para superar cada uno de los dos proyectos de la parte de teoría es necesario obtener tanto en la memoria del proyecto como en el examen tipo test una calificación mínima de 5.

Superados los dos proyectos de la parte de teoría, la nota final de teoría será la media ponderada de la calificación de ambos proyectos.

Para superar la parte de prácticas, además de haber asistido a las clases de laboratorio, deberán haberse entregado y superado todas las prácticas planteadas. La nota final de prácticas será la media ponderada de la calificación de todas las prácticas superadas.

Superadas la parte de teoría y la parte de prácticas, la nota final de la asignatura se obtiene teniendo en cuenta los siguientes pesos:

- Nota final de teoría: 70%.
- Nota final de prácticas: 30%.

Alternativamente, se propondrá al estudiante la posibilidad de demostrar la adquisición de las competencias de la asignatura mediante una prueba de examen escrito que supondrá el 100% de la calificación final de la asignatura. El estudiante que elija esta opción descartará automáticamente la realización de las actividades relacionadas con el aprendizaje basado en proyectos y los trabajos vinculados a la actividad en Laboratorio.

Bibliografía (básica y complementaria)

- *Redes de Computadoras: Un Enfoque Descendente (5ª edición)*. J. F. Kurose y K. W. Ross. Pearson Education, 2010.
- *Multimedia Communications: Applications, networks, protocols and standards*. F. Halsall. Addison-Wesley, 2001.
- *Redes de Computadoras (4ª edición)*. A. S. Tanenbaum. Pearson Education, 2004.
- *RTP Audio and Video for the Internet*. C. Perkins. Addison Wesley, 2003.
- *The IMS: IP Multimedia Concepts and Services*. M. Poikselka, A. Niemi, H. Khartabil, G. Mayer. John Wiley & Sons, 2006.
- *SIP: Understanding the Session Initiation Protocol*. A. B. Johnston. Artech House, 2004.
- *Streaming media*. G. C. Demetriades. Wiley Publishing, 2003.
- *Streaming media demystified*. M. Topic. McGraw-Hill, 2002.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Horario de tutorías

- A determinar cuando se conozca el horario de las clases.

Recomendaciones

- Haber superado satisfactoriamente la asignatura "Redes y Servicios de Telecomunicación".
- Asistir a clase, tanto de teoría como de laboratorio, y realizar las tareas necesarias para el seguimiento de las mismas, en tiempo y forma.
- El acceso regular y continuado al aula virtual de la asignatura, la participación activa en los foros y la realización de las actividades propuestas durante el curso.
- Acudir a las tutorías del profesorado para resolver las dudas.

Código Seguro De Verificación	nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:57
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	55/55
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/nImJebr0EtoAnHFY/CnDOA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		

