

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2017/2018

Identificación y características de la asignatura				
Código	501417			Créditos ECTS
				6
Denominación (español)	Redes y Servicios de Telecomunicación			
Denominación (inglés)	Telecommunications Networks and Services			
Titulaciones	Grado en Ingeniería de Sonido e Imagen			
Centro	Escuela Politécnica			
Semestre	7º	Carácter	Obligatoria	
Módulo	Formación Común			
Materia	Sistemas y Servicios de Comunicaciones			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Pedro M. Núñez Trujillo	Dirección (TIC e investigación)	pnuntru@unex.es	robolab.unex.es linkedin.com/in/pedromnunez	
Área de conocimiento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Departamento	Tecnología de computadores y de las comunicaciones			
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Pedro Miguel Núñez Trujillo			
Competencias				
COMPETENCIAS BÁSICAS				
CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.				
CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.				
CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.				
CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado				
CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.				
COMPETENCIAS GENERALES				
CG1. Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.				
CG2. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.				
CG3. Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse				

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

niveles servicios y protocolos, modelo de referencia OSI, modelo de referencia Internet. Nivel de enlace: Funciones del nivel de enlace, control de flujo y control de errores, protocolos de acceso múltiple y protocolos punto a punto. Redes de área local: control de acceso al medio (MAC), Redes Ethernet, Redes de área local inalámbricas, Interconexión de LANs. Nivel de Red: servicios del nivel de red y encaminamiento, protocolo IP Nivel de Transporte: servicios del nivel de transporte, protocolos UDP y TCP. Niveles de sesión, presentación y aplicación.

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: Introducción a las redes de telecomunicación.

Contenidos del tema 1: Conceptos generales de red (red de comunicaciones, capacidad de transmisión, control de flujo, codificaciones eléctricas, encaminamiento, calidad de servicio). Tipos de red (por su extensión, topología, conexión física, técnica de transmisión de datos, uso, etc). Modelos de Red (OSI e internet). Arquitectura de redes. Redes LAN, WLAN, MAN. Interconexión de redes.

Denominación del tema 2: Estandarización de las redes de comunicación. Modelos de redes. Modelo de referencia OSI. Modelo de referencia Internet. Estándares de interfaces y acceso a redes de comunicación.

Denominación del tema 3: Nivel de enlace. Funciones del nivel de enlace, control de flujo y control de errores, protocolos de acceso múltiple y protocolos punto a punto. Redes de área local: control de acceso al medio (MAC), Redes Ethernet, Redes de área local inalámbricas, Interconexión de LANs.

Denominación del tema 4: Niveles de Red y transporte. Servicios del nivel de red y encaminamiento, protocolo IP. Elementos de un operador de telecomunicaciones: redes de acceso, transporte y señalización. Redes de conmutación de circuitos y de Paquetes. Nivel de Transporte: servicios del nivel de transporte, protocolos UDP y TCP.

Denominación del tema 5: Niveles de sesión, presentación y aplicación.

Denominación del tema 6: Introducción a los servicios de telecomunicación y protocolos de comunicación. Definición de un servicio de telecomunicación. Clasificación de servicios. Servicios básicos: WEB, FTP y E-MAIL. Servicios multimedia. Descripción y ejemplos de protocolos de comunicación.

PRÁCTICAS asociadas a los temas anteriores en grupos de 2 personas. Se realizarán con SO Linux, usando entre otras herramientas, el programa *Wireshark* para el análisis de protocolo y servicios básicos de comunicación. También se realizarán prácticas hardware con instrumental del laboratorio.

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

- Introducción al SO Linux (1 hora).
- Acceso a la red Internet (1 hora).
- Análisis de protocolos con *Wireshark*. Práctica evaluable (4 horas)

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

- Medidas y caracterización de cables de red (1 hora).
- Estudio, planificación y diseño de redes de comunicaciones. Práctica evaluable. (5 horas).

Actividades formativas					
Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	17,5	4	1	0,5	12
2	25,5	6	3	0,5	16
3	30	8	2		20
4	30	8	2		20
5	24	6	2	0,5	15,5
6	19	4	2		13
Evaluación	4	3	1		
Evaluación del conjunto	150	39	13	1,5	96,5

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

- **Clases expositivas y participativas (GG).** Actividades presenciales en el aula para grupo grande. La metodología seguida en estas actividades une **lecciones magistrales** con el planteamiento y resolución de problemas en clase. El contenido de cada tema se encontrará disponible para los alumnos en el campus virtual de la asignatura, con anterioridad a la explicación. Las exposiciones se realizarán usando cañón de vídeo y pizarra. En la asignatura se planteará un trabajo evaluable.
- **Prácticas de laboratorio (S/L).** Las prácticas de la asignatura se realizarán en grupos de dos alumnos. Existirán prácticas de **laboratorio software e instrumental** donde los alumnos harán uso de las herramientas software *WireShark* y *GNS3* y prácticas con equipamiento hardware. Del conjunto de prácticas de la asignatura dos de ellas serán evaluables y requerirán trabajo no presencial (además del tiempo asignado en el laboratorio). Estas dos prácticas siguen una metodología de Aprendizaje Colaborativo basado en Proyectos (ACBP).
- **Clases de explicación de las prácticas (GG).** El profesor de la asignatura proporcionará a los estudiantes, con anterioridad al trabajo presencial, un guión de cada práctica. La explicación de las prácticas se realizará en grupo grande, de nuevo con ayuda del proyector de vídeo. Durante las prácticas evaluables (basadas en la metodología ACBP), el profesor planteará el enunciado de la práctica y simplemente actuará como orientador. En cada fase de estas prácticas los estudiantes deberán llevar a cabo su propio aprendizaje para desarrollar el proyecto solicitado.
- **Seguimiento de prácticas evaluables (TP).** El tiempo correspondiente a tutorías programadas se dedicará a actividades de seguimiento de las prácticas y trabajos evaluables, en las cuales el profesor realizará tareas de dirección y orientación.
- **Exposición de trabajos.** Se realizará una exposición de los trabajos solicitados, como **prueba de evaluación oral**, en grupo y en el aula, con una duración fijada previamente por el profesor. Se dispondrá de cañón de vídeo para facilitar la presentación. Los alumnos dispondrán de rúbricas de auto-evaluación y co-evaluación de los trabajos presentados.

- **Trabajo no presencial (EP).** En este bloque se incluyen todas las actividades realizadas por el estudiante en horario no presencial, en especial el desarrollo de las prácticas evaluables y el trabajo planteado. En relación a las clases teóricas, el estudiante debe repasar los conceptos presentados en éstas y los ejercicios correspondientes.

Resultados de aprendizaje

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

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

Sistemas de evaluación

Criterios Generales

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

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

final, tal y como será especificado en este mismo apartado (criterios específicos).

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

Criterios Específicos

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

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

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

1. Evaluación continua.

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

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

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

2. Evaluación global.

• **Evaluación de las actividades formativas de Grupo Grande (GG):** Se realizará una única prueba escrita de 3 horas, como máximo, de duración. En esta

prueba, los alumnos tendrán que demostrar los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la asignatura. Esta prueba se realizará en el aula. (Porcentaje de la nota final del alumno: 70%)

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

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

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

Bibliografía (básica y complementaria)

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

Otros recursos y materiales docentes complementarios

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

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

Recursos web

Se utilizará el espacio virtual de la asignatura en la web del Campus Virtual de la Universidad de Extremadura. En esa web se irán alojando diferentes ficheros con material para el

seguimiento de la asignatura. También se utilizará el espacio web para intercambiar opiniones, dudas, etc. sobre la asignatura.

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

Horario de tutorías

Tutorías Programadas:

Se plantea una actividad de seguimiento del trabajo propuesto a los alumnos al final del semestre. Dado que esta modalidad de agrupamiento se utilizará para realizar el seguimiento de las prácticas evaluables, el horario será fijado por el profesor en coordinación con el resto de asignaturas.

Tutorías de libre acceso:

El horario de tutorías de libre acceso se establece de manera oficial al inicio del curso. Una vez aprobado este horario en Consejo de Departamento, se anunciará en la puerta del despacho 6, en la clase de presentación de la asignatura, en la página web de la Escuela Politécnica y en la página web de la asignatura en el Campus Virtual.

Recomendaciones

Conocimientos previos:

Para el adecuado seguimiento de esta asignatura es necesario haber superado previamente las asignaturas Sistemas de comunicación por línea, Señales y Sistemas, Teoría de la comunicación, Sistemas de comunicación inalámbricos, Señales aleatorias.

Estudio de la asignatura:

Se recomienda asistir a clase y realizar las tareas necesarias para el seguimiento de éstas. También se recomienda consultar con el profesor todas las dudas tanto en el horario de tutorías como en el transcurso de las clases.

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.

Estudiantes extranjeros: Posibilidad de hacer el examen en inglés. Ponerse en contacto con los profesores de la asignatura.