



Universidad
Politécnica
de Cartagena



Centro
Universitario
de la Defensa

Guía docente de la asignatura:

Redes y Servicios de Comunicación

Titulación:

Grado en Ingeniería de Organización Industrial

Curso: 2016-2017



1. Datos de la asignatura

Nombre	Redes y Servicios de Comunicación (<i>Communication Networks & Services</i>)		
Materia	Redes y Servicios de Comunicación		
Módulo	Materias optativas		
Código	511103013		
Titulación	Grado en Ingeniería de Organización Industrial		
Plan de estudios	2009 (Decreto 269/2009 de 31 de julio)		
Centro	Centro Universitario de la Defensa en la Academia General del Aire		
Tipo	Optativa		
Periodo lectivo	Cuatrimestral	Curso	3º
Idioma	Castellano/Inglés		
ECTS	6	Horas / ECTS	25
		Carga total de trabajo (horas)	150

* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	José Santa Lozano		
Departamento	Departamento de Ciencias e Informática		
Área de conocimiento	Ingeniería Telemática		
Ubicación del despacho	Despacho 37 - Edificio Administrativo del CUD		
Teléfono	968 189943 (ext 2943)	Fax	968 189970
Correo electrónico	jose.santa@ cud.upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual UPCT		
Horario de atención / Tutorías	Previa cita por correo. Martes y Jueves (12:35-14:35)		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 37 - Edificio Administrativo del CUD		

Perfil Docente e investigador	Doctor Ingeniero Informático. Acreditado a Profesor Titular de Universidad, Área Ingeniería Telemática
Experiencia docente	<p>3 años en Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas en Universidad de Murcia; 4 años en Ingeniería Informática en la Universidad de Murcia; 5 años en Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática; 1 año en Escuela de Turismo de UPCT; 3 años en CUD de San Javier.</p> <p>Asignaturas impartidas: Sistemas Embebidos, Diseño Basado en Microprocesadores, Distribución Electrónica en el Sector Turístico, Fundamentos Físicos de la Informática, Redes Inalámbricas, Servicios Aplicados a la Movilidad, Tecnología Eléctrica, Automatización e Instrumentación Electrónica, Informática, Redes y Servicios de Comunicación.</p>
Líneas de Investigación	Redes Móviles, Servicios Ubicuos, Edificios Inteligentes y Domótica, Redes Vehiculares, Sistemas de Navegación GNSS, Sistemas Inteligentes de Transporte, Telemática en el Transporte.
Experiencia profesional	<p>5 años.</p> <p>Gestión de Proyectos I+D+i e Ingeniero de Redes en el Departamento de Ingeniería de la Información y las Comunicaciones, en la Universidad de Murcia.</p>
Otros temas de interés	Tele-monitorización de infraestructuras y automatización.

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura “*Redes y Servicios de Comunicación*” se presenta como una *materia optativa* en la formación de un *futuro oficial del Ejército del Aire* con la titulación de *Grado en Ingeniería de Organización Industrial*. En concreto, tiene como objetivo principal que los alumnos aprendan los fundamentos teóricos básicos de las redes y los sistemas de telecomunicación y, así, desarrollen las habilidades necesarias para aplicarlos en su futuro ejercicio profesional. Es importante resaltar que “*Redes y Servicios de Comunicación*” aporta los conocimientos mínimos necesarios para facilitar el desarrollo de posteriores asignaturas en lo que a conocimientos en sistemas de telecomunicación se refiere.

Esta asignatura aborda los fundamentos de las redes y los servicios de telecomunicación. Desde sus comienzos en el siglo XIX, los sistemas de comunicación se han desarrollado como una solución a las necesidades de la industria y la sociedad. Actualmente, las redes, los sistemas y los servicios de telecomunicación están presentes en infinidad de contextos civiles y militares como la base fundamental para el desarrollo de la Sociedad de la Información en pleno siglo XXI. Al igual que otras organizaciones, las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad y Defensa necesitan de herramientas y soluciones basadas en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) para gestionar sus procesos y operaciones.

Por todo ello, los contenidos de la asignatura se extienden a lo largo de ocho unidades didácticas, que tratan tanto aspectos básicos como específicos de tipos y arquitectura de redes, transmisiones y codificación de datos, medios de transmisión, multiplexación, control de enlace de datos, conmutación de paquetes y circuitos, sistemas de cableado estructurado, topologías de redes LAN, tecnología TCP/IP y los servicios y las aplicaciones más extendidas en la actualidad. La asignatura se desarrolla con un carácter eminentemente práctico, potenciándose para ello las prácticas de laboratorio. Se pretende también el desarrollo de habilidades y competencias genéricas como el trabajo en equipo, el aprendizaje autónomo, la capacidad de organización y planificación y la preocupación por la calidad y el trabajo bien hecho.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

Hoy en día, conocer los fundamentos de las TICs, y particularmente, las principales redes, los sistemas y los servicios de telecomunicación, es parte integral de la formación de todo profesional, ya que todos ellos serán parte consustancial de los entornos de trabajo en los que se desarrollará su carrera profesional.

Con la asignatura “*Redes y Servicios de Comunicaciones*”, el alumno será capaz de comprender el funcionamiento de los principales sistemas de telecomunicaciones, así como manejar los equipos fundamentales y la documentación técnica necesaria para el diseño y la configuración de redes. De esta forma, se proporciona al alumno conocimientos básicos sobre las distintas partes que constituyen un sistema de telecomunicación, abarcando desde el nivel físico y la transmisión de señales y datos hasta el nivel de las aplicaciones TIC. Al finalizar la asignatura, el alumno será capaz de hacer un uso eficiente, responsable y seguro de las redes, los sistemas y los servicios de telecomunicación en el ámbito de su especialidad.

La formación aportada al alumno le capacita para poder extrapolar los conocimientos adquiridos a otras infraestructuras, de manera que las competencias adquiridas sean útiles en su desarrollo profesional.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La asignatura es optativa y no requiere de otras asignaturas previas del plan de estudios. De esta forma, no existe ningún prerrequisito ni recomendación asociada con esta asignatura.

Por pertenecer al ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, esta asignatura mantiene una relación con “Tecnologías de Seguridad y Defensa” de tercer curso y “Sistema de Exploración Electromagnética” de cuarto curso, ya que las complementa en temario y contenidos. Por otro lado, aunque de forma indirecta, tiene una relación con otras asignaturas tecnológicas como “Informática” de primer curso, “Tecnología Eléctrica” o “Automatización e Instrumentación Electrónica” correspondientes a segundo curso.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen incompatibilidades.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

No existen requisitos previos para cursar la asignatura.

3.6. Medidas especiales previstas

Se adoptarán medidas especiales que permitan simultanear los estudios de la asignatura con las actividades de formación militar. En concreto, y en caso de que surjan esas necesidades, se formarán grupos de trabajo/aprendizaje cooperativo de alumnos con disponibilidad limitada, fomentándose el seguimiento del aprendizaje mediante la programación de tutorías de grupo y planificación y entrega de actividades a través del Aula Virtual.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

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.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

Capacidad de organización y dirección de empresas e instituciones, evaluando los aspectos propios del comportamiento organizacional y de gestión de recursos, todo ello en un entorno legal seguro, proporcionado por sus conocimientos en materias jurídicas.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

E2.8: Capacidad para la organización, mando, protección y empleo de unidades encargadas de la protección de la fuerza, sistemas de mando, control y apoyo operativo a las operaciones aéreas.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

- T1.1 Capacidad de análisis y síntesis
- T1.3 Comunicación oral y escrita en lengua propia
- T1.7 Resolución de problemas
- T2.2 Trabajo en equipo
- T3.1 Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
- T3.2 Capacidad de aprender
- T3.7 Habilidad de realizar trabajo autónomo

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Conocer la evolución histórica de las redes y los sistemas de comunicación, que le permite contextualizar la situación tecnológica actual.

2. Conocer los principios básicos de los sistemas de comunicaciones, los principales tipos de redes existentes y los dos modelos de arquitectura de red más extendidos: OSI y TCP/IP.
3. Conocer los fundamentos de la transmisión de señales y datos en el dominio del tiempo y la frecuencia, junto con las diferentes modalidades de transmisión analógica y digital.
4. Conocer los distintos medios de transmisión -guiados y no guiados- que están presentes en la mayoría de redes y sistemas de comunicaciones.
5. Conocer los principios básicos de diseño e instalación de un sistema de cableado estructurado.
6. Conocer los servicios ofrecidos por los protocolos de nivel de enlace y su relación con las redes de área local, tanto cableadas como inalámbricas.
7. Conocer los mecanismos básicos del protocolo IP para la interconexión de redes, el direccionamiento IPv4 y su extensión IPv6, los protocolos de soporte a IP y los principales algoritmos de enrutamiento y direccionamiento de Internet.
8. Conocer los fundamentos de distintos tipos de equipos de comunicación, como son los concentradores (*hubs*), puentes (*switches*) y enrutadores (*routers*).
9. Conocer el funcionamiento de los protocolos de transporte UDP y TCP.
10. Conocer los protocolos de aplicación más utilizados actualmente, como son la conexión remota, la transferencia de archivos, el correo electrónico, el WWW, la mensajería instantánea y las aplicaciones multimedia (Radio, Voz y Video sobre IP).
11. Conocer los fundamentos de la seguridad en redes de comunicaciones, así como introducir los conceptos de ciberseguridad y ciberdefensa.

En definitiva, al finalizar la asignatura, el alumno habrá aprendido de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuadas para la concepción, el desarrollo y la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.

Las actividades de enseñanza/aprendizaje diseñadas permitirán al alumno desarrollar su capacidad de: trabajo en equipo, análisis y síntesis de información, expresión escrita y comunicación oral mediante el desarrollo de las prácticas de laboratorio y la posterior realización y presentación oral de un sistema o una red de comunicaciones al finalizar el cuatrimestre.

**** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Red de acceso. Red de conmutación y transporte. Principales redes existentes. Redes telefónicas. Redes terrestres móviles. Redes de datos e Internet. Redes de difusión.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UNIDAD DIDÁCTICA I. VISIÓN GENERAL DE LAS TELECOMUNICACIONES

Tema 1. Introducción.

UNIDAD DIDÁCTICA II. COMUNICACIONES DE SEÑALES Y DATOS

Tema 2. Transmisión de señales y datos.

Tema 3. Transmisión analógica y digital.

UNIDAD DIDÁCTICA III. LA CAPA FÍSICA

Tema 4. Medios de transmisión.

Tema 5. Sistemas de cableado estructurado.

UNIDAD DIDÁCTICA IV. LA CAPA DE ENLACE

Tema 6. Introducción al nivel de enlace.

Tema 7. El nivel de enlace en las redes de área local.

UNIDAD DIDÁCTICA V. LA CAPA DE RED

Tema 8. El nivel de red: Interconexión de redes.

UNIDAD DIDÁCTICA VI. LA CAPA DE TRANSPORTE

Tema 9. Los protocolos de nivel de transporte.

UNIDAD DIDÁCTICA VII. LA CAPA DE APLICACIÓN

Tema 10. Aplicaciones de Internet.

UNIDAD DIDÁCTICA VIII. SEGURIDAD EN REDES

Tema 11. Seguridad en redes de comunicaciones.

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Se desarrollan seis sesiones de laboratorio (de 2 horas de duración cada una) donde los alumnos, además de familiarizarse con las tecnologías subyacentes en la mayoría de las redes y los servicios de comunicaciones, sean capaces de emplear los equipos y las herramientas (hardware y software) habituales en el diseño y explotación de redes y servicios de telecomunicación.

Práctica 1. Introducción al laboratorio de comunicaciones y al cableado estructurado

Práctica 2. Primer contacto con las redes TCP/IP: Conceptos básicos.

Práctica 3. Configuración de IP en Windows y Linux.

Práctica 4. Introducción a las redes conmutadas y configuración de un *switch*.

Práctica 5. Comunicaciones a nivel de red: Configuración de un *router*.

Práctica 6. Comunicaciones a nivel de transporte y aplicación.

Estas seis sesiones de laboratorio tendrán la complejidad suficiente para que se puedan seguir sin dificultad, al tiempo que refuercen los conocimientos adquiridos en las clases de teoría/problemas. En las sesiones se hará uso de una red local formada por distintos tipos de equipos: PCs con sistemas operativos Windows y Linux, y diferentes dispositivos físicos de interconexión para LANs (*hub, switch, router, etc.*). Así mismo, se utilizará software libre para el análisis y monitorización de tramas y paquetes, y también otras aplicaciones software para el diseño y configuración de redes.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

STUDY UNIT I. OVERVIEW OF TELECOMMUNICATIONS

1. INTRODUCTION

STUDY UNIT II. SIGNAL AND DATA COMMUNICATIONS

2. TRANSMISSION OF SIGNALS AND DATA

3. ANALOG AND DIGITAL TRANSMISSION

STUDY UNIT III. PHYSICAL LAYER

4. TRANSMISSION MEDIA

5. STRUCTURED WIRING SYSTEMS

STUDY UNIT IV. LINK LAYER

6. INTRODUCTION TO THE LINK LAYER

7. THE LINK LAYER IN THE LOCAL AREA NETWORKS

STUDY UNIT V. NETWORK LAYER

8. THE NETWORK LAYER: INTERCONNECTION OF DIFFERENT NETWORKS

STUDY UNIT VI. TRANSPORT LAYER

9. THE PROTOCOLS OF THE LEVEL OF TRANSPORT

STUDY UNIT VII. APPLICATION LAYER

10. INTERNET APPLICATIONS

STUDY UNIT VIII. NETWORK SECURITY

11. SECURITY IN COMMUNICATION NETWORKS

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

UD I. Visión general de las telecomunicaciones.

- Conocer la evolución tecnológica de las telecomunicaciones, desde las primeras redes telefónicas hasta los sistemas de telecomunicaciones actuales.
- Describir los módulos/componentes principales de un sistema de comunicaciones.
- Describir los diferentes tipos de redes existentes según la conexión, topología

física, escala geográfica, ámbito de los datos y el establecimiento de la comunicación.

- Conocer los principales modos de conmutación en redes (conmutación de circuitos y conmutación de paquetes).
- Explicar los dos modelos de arquitecturas de red principales (modelos OSI y TCP/IP) y su funcionamiento.
- Describir las principales normativas que regulan las redes y servicios de comunicaciones.

UD II. Comunicaciones de señales y datos.

- Conocer los principales conceptos y términos en transmisiones de señales y datos.
- Ser capaz de entender las diferencias entre la representación temporal y frecuencial de señales/datos.
- Conocer los conceptos básicos del dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia.
- Distinguir entre los distintos tipos de perturbaciones que existen en la transmisión de señales y datos.
- Conocer las diferentes modalidades de transmisión (asíncrona/síncrona, serie/paralelo, simplex/half-duplex/full-duplex).
- Diferenciar entre transmisión analógica y digital.
- Conocer los principales procedimientos de modulación y codificación con señales y datos analógicos y digitales.

UD III. La capa física.

- Enumerar las diferencias entre medios de transmisión guiados y no guiados.
- Conocer los fundamentos de los principales medios de transmisión guiados (par trenzado, cable coaxial, fibra óptica).
- Conocer los fundamentos de los principales medios de transmisión no guiados (ondas de radio, microondas, infrarrojo).
- Identificar las diferentes topologías existentes en sistemas de cableado estructurado.
- Explicar los diferentes subsistemas que componen un sistema de cableado estructurado.
- Conocer la normativa existente en sistemas de cableado estructurado.
- Conocer los principales equipos de comunicaciones en sistemas de cableado estructurado.

UD IV. La capa de enlace.

- Conocer los diferentes servicios proporcionados en el nivel de enlace.
- Distinguir entre los distintos tipos de enlaces (punto-punto y de difusión).
- Ser capaz de entender la importancia del nivel de enlace según el contexto.
- Conocer los diferentes protocolos de acceso múltiple al medio (TDM, FDM, CDMA, acceso dinámico, acceso aleatorio).
- Conocer el direccionamiento empleado en el nivel de enlace.
- Conocer los protocolos Ethernet para redes cableadas e inalámbricas.
- Explicar el funcionamiento de un switch (conmutador).

UD V. La capa de red.

- Distinguir entre redes en modo de circuitos virtuales y en modo datagrama.
- Ser capaz de entender los servicios de red orientados y no orientados a conexión.
- Conocer los aspectos principales del protocolo IP (versiones IPv4 e IPv6).

- Conocer el esquema de direccionamiento en Internet.
- Ser capaz de aplicar esquemas de direccionamiento privado y público.
- Conocer los principales protocolos de soporte al protocolo IP (ICMP, ARP, NDP, BOOTP, DHCP, DNS, ...) y sus fundamentos.
- Explicar el funcionamiento de un router (enrutador).
- Ser capaz de entender los algoritmos, mecanismos y protocolos de encaminamiento existentes en la actualidad.

UD VI. La capa de transporte.

- Enumerar las diferencias entre los dos principales protocolos de la capa de transporte (TCP y UDP).
- Conocer el funcionamiento del protocolo TCP.
- Conocer el funcionamiento del protocolo UDP.

UD VII. La capa de aplicación.

- Explicar el modelo cliente/servidor.
- Enumerar las principales aplicaciones de Internet.
- Definir las características y el funcionamiento de los protocolos de acceso vía Telnet y SSH.
- Explicar los mecanismos básicos de los protocolos para transferencia de archivos.
- Conocer el funcionamiento del correo electrónico.
- Describir los fundamentos del servicio de acceso a hipermedia (WWW, HTTP, ...).
- Enumerar las características principales de los servicios de mensajería instantánea.
- Ser capaz de entender los conceptos de transmisión de radio, voz y video en Internet.

UD VIII. Seguridad en redes.

- Definir los principales procedimientos de seguridad y defensa en las distintas capas que componen la arquitectura de una red o un sistema de comunicaciones.
- Conocer los conceptos y fundamentos de ciberseguridad y ciberdefensa en las redes y sistemas de comunicaciones del ámbito de las Fuerzas Armadas.

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de Teoría	Clase expositiva, incorporando técnicas de aprendizaje cooperativo de corta duración. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes. Orientación a los alumnos de los recursos documentales y multimedia disponibles de soporte al aprendizaje.	<u>Presencial</u> : Asistencia a clase.	35
		<u>No presencial</u> : Estudio personal	25
Clase de Problemas	Clase expositiva, incorporando técnicas de aprendizaje cooperativo de corta duración. Se resolverán problemas tipo y se analizarán casos prácticos. Trabajo en grupo. Los problemas se plantearán con dificultad creciente. Se planteará una batería de problemas con las soluciones.	<u>Presencial</u> : Asistencia a clase.	15
		<u>No presencial</u> : Resolución de ejercicios en trabajo personal.	25
Clase de Prácticas. Sesiones de laboratorio	Clase práctica. Resolución por parte de los alumnos de diferentes colecciones de ejercicios prácticos de laboratorio, guiados paso a paso por el profesor.	<u>Presencial</u> : Trabajo personal o por parejas/grupos en el laboratorio bajo la supervisión del profesor.	12
Actividades online de autoaprendizaje	Pruebas cortas individuales tipo test para cada unidad didáctica a realizar vía online, con objeto de que el alumno compruebe el nivel de conocimientos adquiridos en cada unidad didáctica. El carácter de estas actividades de autoaprendizaje es completamente opcional (a realizar online en el momento que considere oportuno cada alumno) y es no evaluable para la calificación final.	<u>No Presencial</u> : Realización vía online de actividades de autoaprendizaje planteadas por el profesor.	7
Tutorías (individual/grupal)	Las tutorías serán individuales o grupales, donde se atenderán las dudas/cuestiones del alumnado.	<u>Presencial</u> : Tutorías de consulta de dudas de teoría y problemas.	2
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico.	
Seminario/Visita	Se realizará un seminario/visita donde profesionales del sector de las TICs puedan mostrar al alumno distintos sistemas/redes de comunicación aplicables en la industria y/o la defensa.	<u>Presencial</u> : Asistencia al seminario/visita	2
Realización de exámenes oficiales	Acorde a la normativa vigente.	<u>Presencial</u> : Realización de prueba escrita.	3
Trabajo Final.	Trabajo final de asignatura. Realización y defensa en inglés.	<u>Presencial</u> : exposición oral del trabajo en público	1
		<u>No presencial</u> : Desarrollo y realización del trabajo final.	23
			150

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1) (opcional)

	Resultados del aprendizaje (4.5)										
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Clase de Teoría	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Clase de Problemas			x	x	x	x	x	x	x	x	
Clase de Prácticas. Sesiones de Laboratorio.				x	x	x	x	x	x	x	
Actividades online de autoaprendizaje	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Tutorías (individuales/grupales)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Seminario/Visita											x
Trabajo Final	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Pruebas Escritas Individuales, PEIs⁽¹⁾ (80%)	x		Cuestiones teóricas y/o teórico/prácticas. Estará compuesto por una batería de cuestiones tipo test y/o de respuesta corta. Se evalúan los conocimientos adquiridos en las distintas unidades didácticas de la asignatura. Así mismo, en el examen se incluirán cuestiones relacionadas con las prácticas de laboratorio.	60% de la PEI (48% del total)	1-11
			Problemas. Estará compuesto por una serie de problemas/ejercicios de media o larga extensión. Se evalúa principalmente la capacidad de aplicar conocimientos a la práctica y la capacidad de análisis.	40% de la PEI (32% del total)	3-10
Trabajo Final, TF (20%)	x	x	Se propondrá una serie de temas y casos prácticos donde el alumno deberá analizar, exponer y defender un(a) red/sistema/servicio de comunicación en el contexto de la industria y/o la defensa. El alumno también podrá realizar sus propias propuestas y los trabajos podrán realizarse en grupos/parejas. La exposición/defensa se realizará en inglés durante las últimas semanas de clase, siguiendo las indicaciones del profesor responsable de la asignatura. La evaluación del trabajo se realizará mediante rúbrica.	20% del total	1-11

- (1) Con objeto de facilitar la evaluación continua/sumativa de la asignatura, y siempre a juicio del profesor responsable de la asignatura, podrá realizarse una prueba escrita individual (PEI) parcial a mitad de cuatrimestre, que versará sobre la primera parte de la asignatura (Unidades Didácticas I, II y III). En caso de realizarse dicha prueba, ésta debe superarse con nota total igual o superior a 4.5 sobre 10 para eliminar esta parte de la asignatura de cara al examen final. Esta PEI parcial será de carácter completamente opcional y se realizará en una única fecha determinada por el profesor responsable de

la asignatura. Aquellos alumnos que no realicen o no superen esta PEI parcial realizarán un examen final que abordará todas las unidades didácticas que componen esta asignatura.

El examen final constará de dos PEIs. En primer lugar, todos los alumnos realizarán la prueba correspondiente a las Unidades Didácticas IV, V, VI, VII y VIII (PEI_2). Tras un descanso, se realizará la PEI correspondiente a las Unidades Didácticas I, II y III (PEI_1) para aquellos alumnos que no liberaron dicha materia en la PEI parcial, o aquellos que deseen obtener mejor calificación. Todos los alumnos se pueden presentar a la PEI_1 , teniendo en cuenta que, aquellos que liberaron materia en la prueba parcial, si entregan esta parte al profesor, perderán automáticamente la calificación obtenida en la PEI parcial. Las PEIs seguirán las características fijadas en la convocatoria. Para aprobar la asignatura es necesario pero no suficiente obtener un mínimo de 4.0 en cada una de las PEIs. Si esta condición no se verifica, el alumno suspenderá la asignatura completa, siendo la nota máxima en esta situación 4.0–Suspendo. Para aclarar este punto, supongamos un alumno que obtiene en PEI_1 un 3.0 y en PEI_2 un 10.0, la calificación media de las PEIs es 6.5 pero como no ha llegado al 4.0 en la PEI_1 aparecerá en el acta de la asignatura con 4.0–Suspendo.

Notas adicionales para la realización de las PEIs.

- El alumno que no escriba exámenes legibles, obtendrá en la correspondiente PEI una calificación máxima de 3.9.
- El alumno que no rellene correctamente su nombre en todas las hojas que entregue, obtendrá en la correspondiente PEI una calificación máxima de 3.9.
- En las convocatorias de las PEIs se pueden realizar consideraciones adicionales.

IMPORTANTE:

La calificación de la asignatura (N) se calculará según la siguiente expresión:

$$\text{Siempre que } \left. \begin{array}{l} PEI_1 \geq 4.0 \\ PEI_2 \geq 4.0 \end{array} \right\} \rightarrow PEI = \frac{PEI_1 + PEI_2}{2} \begin{cases} 0 \leq PEI < 4.5 \rightarrow N = PEI \\ 4.5 \leq PEI < 10 \rightarrow N = 0.8 \times PEI + 0.2 \times TF \end{cases}$$

En caso contrario, $N = \min(4.0, PEI)$

donde

PEI = la media aritmética de las dos pruebas individuales realizadas por el alumno (en escala de 0.0 a 10.0);

TF = la calificación obtenida en el Trabajo Final (en escala de 0.0 a 10.0).

Y se establece que, como requisito general, **para superar la asignatura N debe ser igual o superior a 5.0.**

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El seguimiento del aprendizaje se podrá realizar mediante las siguientes actividades:

- Seguimiento de la participación del alumno en las clases de teoría y problemas.
- Resultados de las pruebas intermedias.
- Seguimiento del trabajo del alumno en prácticas de laboratorio.
- Estadísticas del uso del material documental colocado en el Aula Virtual.
- Tutorías individuales y grupales.



8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- *Transmisión de datos y redes de comunicaciones (4ª Edición)*. B. Forouzan. Mc-Graw Hill, 2007. (http://highered.mheducation.com/sites/0072967757/information_center_view0/index.html)
- *Redes de Computadores: Un Enfoque Descendente Basado en Internet (5ª edición)*. James F. Kurose, Keith W. Ross. Addison-Wesley, 2010.
- *Comunicaciones y Redes de Computadores (6ª edición)*. William Stallings. Prentice Hall, 2003.
- *Redes de Computadoras (4ª edición)*. Andrew S. Tanenbaum. Prentice Hall, 2003.
- *Redes de Computadores*. José María Barceló Ordinas, Jordi Íñigo Grieria, Ramón Martí Escalé, Enric Peig Olivé, Xavier Perramon Tornil. Universitat Oberta de Catalunya, 2004. (OCW: <http://cv.uoc.es/cdocent/W2YEM0UV3EIOG3E91A0X.pdf>)
- *Estructura de redes de computadores*. Xavi Vilajosana Guillén, 2010. (OCW: http://ocw.uoc.edu/informatica-tecnologia-y-multimedia/estructura-de-redes-de-computadores/Course_listing)

8.2. Bibliografía complementaria*

Recomendados:

- *Academia de Networking de Cisco Systems: Guía del primer año CCNA 1 y 2*. 3ª Edición. Cisco Press, Madrid, 2008.
- *Academia de Networking de Cisco Systems: Guía del segundo año CCNA 3 y 4*. 3ª Edición. Cisco Press, Madrid, 2008.
- *Redes de Area Local (2ª edición)*. Francisco J. Molina, Editorial Ra-Ma, 2005.
- *Redes y Servicios de Telecomunicaciones (4ª edición)*. José Manuel Huidobro. Thomson – Paraninfo, 2006.

Para ampliar conocimientos:

- *Introducción a las redes locales*. José Félix Rábago, Editorial Anaya, 1995.
- *Modern Electronic Communication (6ª edición)*. Gary M. Miller. Prentice Hall, 1999.
- *Electronic Communication Systems: A complete course (3ª edición)*. William Schweber, Prentice Hall, 1999.

8.3. Recursos en red y otros recursos

Todo el material utilizado por el profesor durante el desarrollo de la asignatura está disponible en Aula Virtual:

<https://aulavirtual.upct.es/course/view.php?id=222>